

#ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

О ДОСТАТОЧНОСТИ ОСНОВАНИЙ ДЛЯ ПРЕКРАЩЕНИЯ ПРАВА ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ
Закон РФ о недрах принимался в самом начале 90-х годов, когда законы писались понятным языком, были лаконичны по структуре и красивы в своей простоте. В результате получались довольно абстрактные нормы, конкретное содержание которых выявлялось судебным толкованием в связи с меняющимися условиями жизни.

#ИНТЕРВЬЮ

ЗОЛОТОЙ РЕКОРД МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
«Несмотря на сложные обстоятельства 2020 года, ни один из проектов в горнодобывающей отрасли Магаданской области не был отменен: работа шла по плану», — говорит губернатор Магаданской области Сергей Константинович Носов.

NORDGOLD СОЗДАЕТ В ЯКУТИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИЙ СЕКТОР МИРОВОГО КЛАССА

Международная золотодобывающая компания Nordgold начала работать в Якутии в 2008 году

это не просто круглая дата в жизни компании, а значимая веха в истории отечественной золотодобычи. Некоторые славные страницы в эту историю были вписаны в наше время и нашими современниками. Начиная с 2018 года предприятие каждый год добывает более 1т золота.

#ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ДОХОД ПРИ БЕЗЛЮДНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ГОРНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ОАО «УГМК»

Безлюдным представляется производство со сбалансированным соотношением персонала и технологий, обеспечивающих автоматизацию критической массы процессов из распоряжения Правительства РФ от 28.04.2018 № 831 р (ред. от 22.02.2019) «Об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2025 года»... создание и отработка технологий безлюдной добычи и перевозки твердых полезных ископаемых с применением роботизированной техники. То есть не полное отсутствие персонала, а обеспечение высокой степени облегчения труда горнорабочих и безопасности горных работ за счет этого.

С ДНЕМ ГЕОЛОГА! НОВАЯ ВЕРСИЯ 2.6 ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНЕЙКИ КРЕДО

В течение многих лет компания «КРЕДО-ДИАЛОГ» создает и внедряет программные продукты КРЕДО, предназначенные

ЗОЛОТО
РЕКОРД
ОДИН ИЗ ПРОЕКТОВ
В ОТРАСЛИ
О ПЕРСПЕКТИВАХ
ГОРНОДОБЫВАЮЩИЙ СЕКТОР
МИРОВОГО КЛАССА
РАБОТА ПО ПЛАНУ

№ 1 (65) март 2021

ГЛОБУС

Г Е О Л О Г И Я И Б И З Н Е С



с покупки рудника Таборный. Через 10 лет, в 2018 году, Nordgold ввел в эксплуатацию свое флагманское предприятие «Гросс», расположенное вблизи Таборного — на юго-западе республики. В феврале 2021 года компания завершила предварительную экономическую оценку находящегося в этом же районе проекта «Токко», который имеет потенциал стать третьим рудником Nordgold в Якутии. О перспективах этого золотого треугольника Nordgold рассказал журналу «Глобус» исполнительный директор активов компании в Якутии Виталий Заган.

#ДОБЫЧА И ПЕРЕРАБОТКА

«КСЕНЬВСКИЙ ПРИИСК»: НА ВЕС ЗОЛОТА
155 лет исполнилось в 2020 году одному из старейших и хорошо известных золотодобывающих предприятий Восточной Сибири — ПАО «Ксеньевский прииск». И

для автоматизации процессов инженерно-геологических исследований. На сегодняшний день геологическая линейка КРЕДО — это четыре программных продукта: КРЕДО ГЕОЛОГИЯ, КРЕДО ГЕОКОЛОНКА, КРЕДО ГЕОСТАТИСТИКА, КРЕДО ГЕОКАРТА, которые закрывают основные задачи инженеров-геологов.

#ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО

ПРОГНОЗ РАЗВАЛА И ВЫСОКОТОЧНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ КОВША ЭКСКАВАТОРА — ДВА ЗВЕНА ОДНОЙ ЦЕПИ

Сегодня, в век технологических прорывов и тотальной диджитализации, управление горнотранспортным оборудованием с использованием систем GPS перестало быть чем-то невиданным. Совершенствование технологии управления на наших глазах проходит путь от специальных программ по диспетчеризации до роботизированных буровых станков и автосамосвалов.

#ТЕХНОЛОГИИ

УГОЛЬНЫЙ ШЛАМ: ВТОРАЯ ЖИЗНЬ

Большинство шламов были собраны и аккумулированы под открытым небом в шламонакопитель, и к ним не проявлялся интерес. Все эти залежи шламов образовывались как отходы углеобогащения. Часто шламы, складированные в шламонакопителях, имеют лучшие качественные показатели, чем шламы из текущих продуктов. Угольный шлам не является товарным продуктом, который можно продать, не являясь продуктом, который можно экономически рентабельно транспортировать покупателю.

#ОБОРУДОВАНИЕ

ОТЕЧЕСТВЕННОЕ НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, НЕ УСТУПАЮЩЕЕ ИМПОРТНЫМ АНАЛОГАМ

Большинство добывающих и перерабатывающих комбинатов в последние годы значительно нарастили объемы производства продукции, давно перешли за пределы проектной мощности и столкнулись с тем, что большая часть оборудования, в том числе и насосное, морально и физически устарела и не справляется с объемами. Институты, которые когда-либо занимались разработкой такой техники, давно закрыты или перепрофилировались. И предприятия вынуждены были обратиться к закупке импортного оборудования. Сейчас на производственных площадках большую часть отечественной техники заменили насосы известных фирм Wier Minerals (Warman), Metso Minerals. Рассказываем, есть ли достойная альтернатива такому подходу.

ДОБЫВАЮЩИЙ
МИРОВОГО
КЛАССА

ЛЮДИ
НА ВЕС ЗОЛОТА
ТЕХНОЛОГИИ ГОРНОДОБЫЧИ
ПРОИЗВОДСТВО
УГОЛЬНЫЙ ШЛАМ
ВЫСОКОТОЧНОЕ
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ
РОБОТИЗИРОВАННАЯ
ТЕХНИКА
2021
АЛЬТЕРНАТИВА
С ДНЕМ
ГЕОЛОГА

ДРОБИЛЬНО-РАЗМОЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

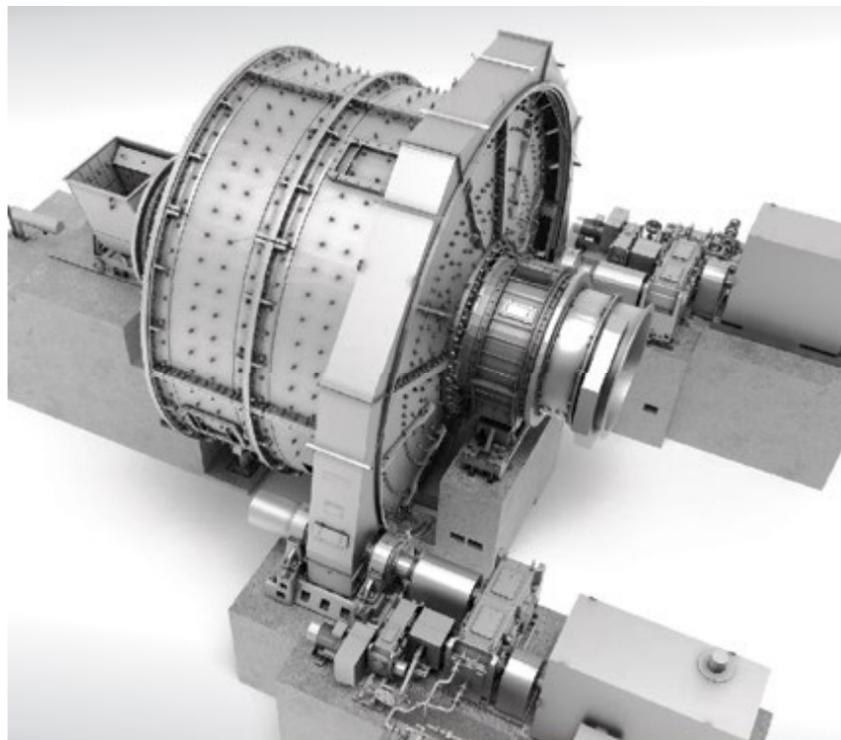
Мельницы мокрого помола ММС, ММПС,
МШЦ, МШР, МСЦ, МРГ, МШРГУ

Мельницы трубные (сырьевые
и цементные) МС, МСС, МЦ, МШС

Мельницы сухого помола ММТ, МВС, ШБМ

Мельницы для размола известняка,
бентонита, магнезита

Дробилки молотковые, валковые,
зубчатые, шнеко-зубчатые



КОНВЕЙЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

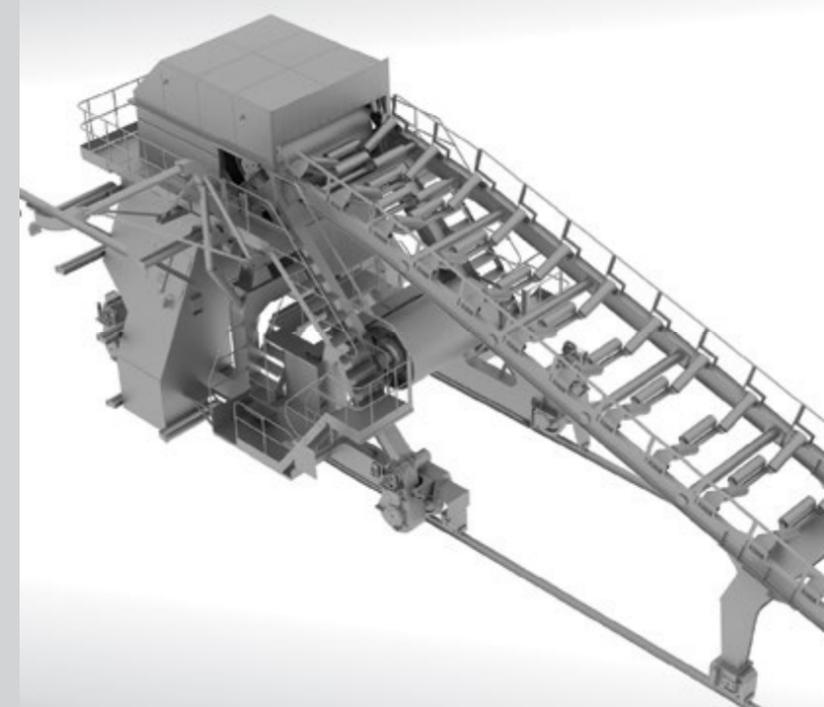
Ленточные конвейеры
стационарные/катучие

Трубчатые конвейеры

Разгрузатели барабанные
передвижные

Станции и узлы пересыпки

Ролики конвейерные



ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Окомкователи чашевые (тарельчатые)

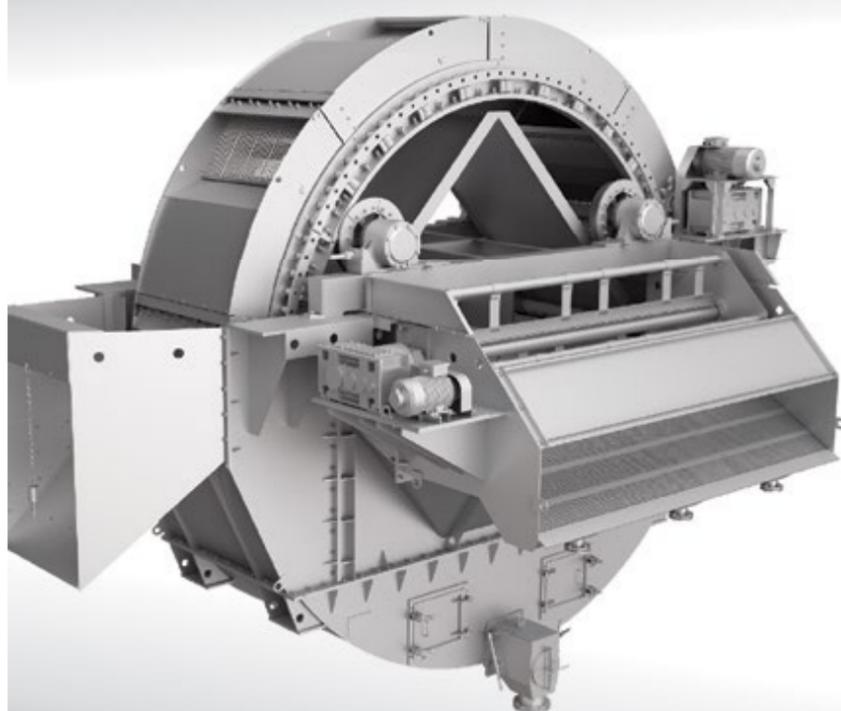
Сепараторы тяжелосредные колесные

Сушильные установки кускового
материала и концентрата

Дозаторы, питатели, транспортеры

Циклоны и гидроциклоны

Смесители шнековые



ОБОРУДОВАНИЕ СКЛАДОВ

Грейферные, мостовые, порталные
и козловые краны

Стакер-реклаймеры
(роторные укладчики-заборщики)

Вагоноопрокидыватели

Дробильно-фрезерные машины

Вагоноразмораживатели



МАШИНА ДЛЯ ОБОРКИ КРОВЛИ PScale 8-T

Мощность двигателя — 106 кВт
Объем охлаждения больше на 55 %
Комфортная, откидная на 20° кабина

Диагностический дисплей Paus
в комбинации с системой
Paus Connect

Новые особенные функции

- УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МАШИНЫ
- ПОГРУЗОЧНО-ДОСТАВОЧНЫЕ МАШИНЫ
- САМОСВАЛЫ
- МАШИНЫ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА
- РН- И РВ-ИСПОЛНЕНИЕ
- ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Hermann Paus Maschinenfabrik GmbH
Германия • D-48488 Эмсбюрен
Сименсштрассе 1 - 9 • +49 (5903) 707 0
info@paus.de • www.paus.de

ООО «ПАУС»
Россия • 115054 • Москва
ул. Дубининская, д. 57, стр. 1а, оф. 105
+7 (495) 783 21 19 • info@paus.ru • www.paus.ru

Приглашаем посетить
экспозицию PAUS:

 **MiningWorld**
Russia

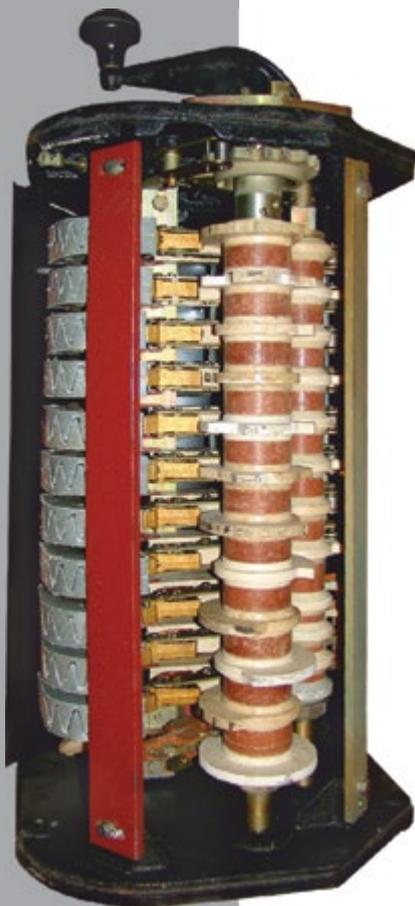
20-22 апреля 2021, Москва
МВЦ «Крокус Экспо»

 **Уголь
России
и Майнинг**

1-4 июня 2021, Новокузнецк
ВК «Кузбасская ярмарка»



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



ОГК Групп

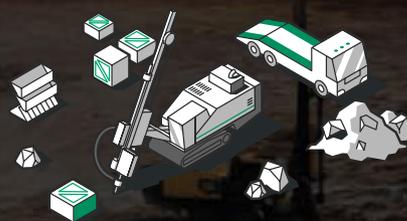
Объединённая
горно-сервисная
компания

Оставайтесь с нами

НА ЗЕМЛЕ...



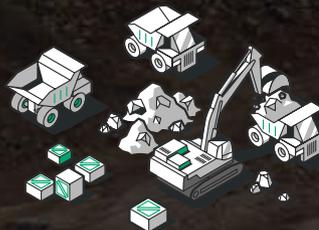
01 Колонковое бурение
с поверхности



02 Сопровождающая
эксплоразведка
методом RC

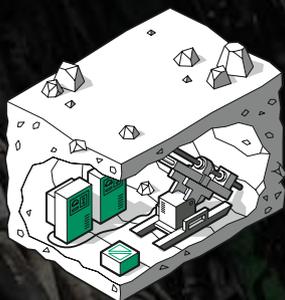


03 Буровзрывные
работы

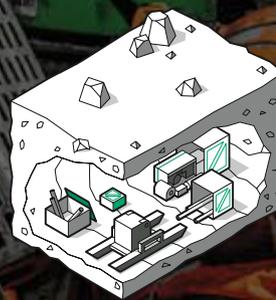


04 Экскавация
и транспортировка ГМ

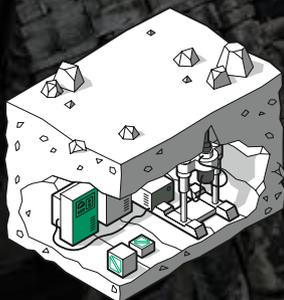
И ПОД ЗЕМЛЁЙ



05 Колонковое бурение из подземных горных выработок

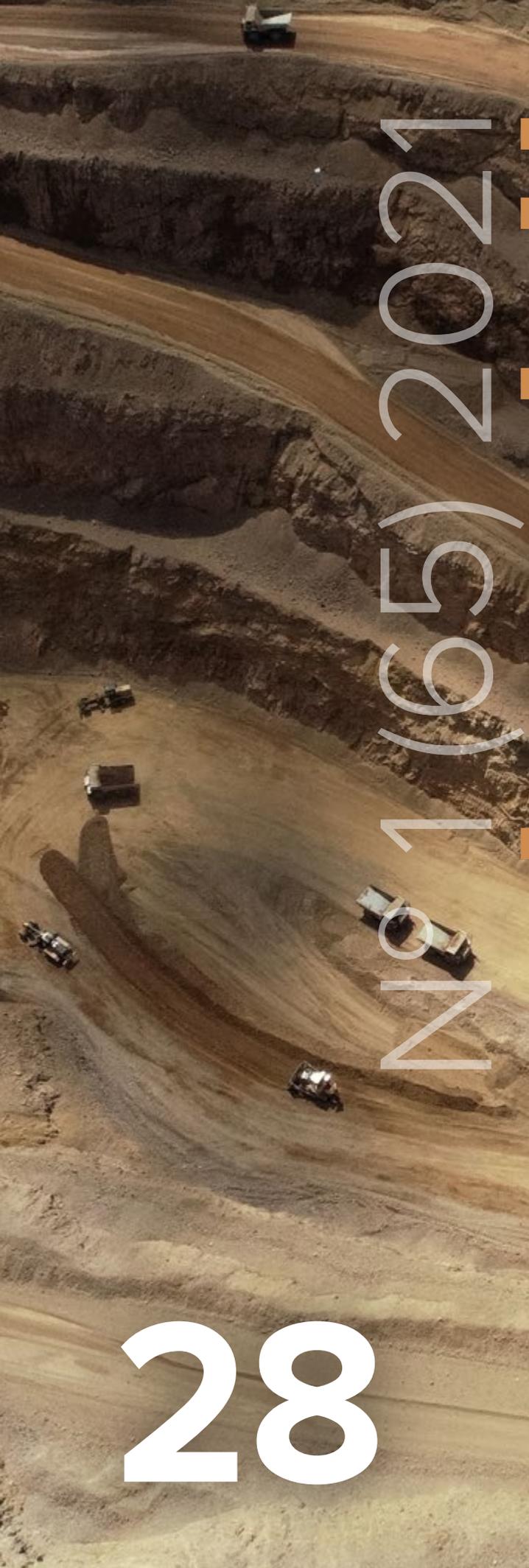


06 Горно-капитальные, горно-подготовительные и очистные работы в ПГВ



07 Строительство стволов и бурение восстающих скважин

«ОГК Групп»
оказывает
полный цикл
горно-сервисных
услуг.



№1(65)2021

28

10 #СПРАВОЧНИК_НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

#ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

- 12 О ДОСТАТОЧНОСТИ ОСНОВАНИЙ
ДЛЯ ПРЕКРАЩЕНИЯ ПРАВА ПОЛЬЗОВАНИЯ
НЕДРАМИ

#ИНТЕРВЬЮ

- 14 ЗОЛОТОЙ РЕКОРД МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
- 18 ЯКУТИЯ В ТРОЙКЕ ЛИДЕРОВ ПО ДОБЫЧЕ ЗОЛОТА
- 22 NORDGOLD СОЗДАЕТ В ЯКУТИИ
ГОРНОДОБЫВАЮЩИЙ СЕКТОР МИРОВОГО
КЛАССА
- 30 РЕКОРДНЫЙ 2020-Й
- 42 ЧТО ДОЛЖЕН ЗНАТЬ КАЖДЫЙ ГЕОЛОГ?
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ
ЛАБОРАТОРИИ «СЖС ВОСТОК ЛИМИТЕД»
- 46 УНИКАЛЬНАЯ АФРИКАНДА ОКАЖЕТ ВЛИЯНИЕ
НА РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ

#ДОБЫЧА_И_ПЕРЕРАБОТКА

- 50 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ GV GOLD
ЗА 2020 ГОД
- 60 В ОСНОВЕ — ЭФФЕКТИВНОСТЬ
- 64 ЭЛЬГИНСКИЙ УГОЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС —
КЛЮЧЕВОЙ ПРОЕКТ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ
УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРАНЫ
- 70 HIGHLAND GOLD: БЕРЕЖНО ДОБЫВАТЬ, УСПЕШНО
РАЗВИВАТЬ, РАБОТАТЬ НА БЛАГОСОСТОЯНИЕ
ЛЮДЕЙ
- 82 «КСЕНЬЕВСКИЙ ПРИИСК»: НА ВЕС ЗОЛОТА
- 88 «ДАЛЬПОЛИМЕТАЛЛ» РАСШИРЯЕТ ГРАНИЦЫ
- 96 УЧАЛИНСКИЙ ГОК ПРОШЕЛ КОРОНАВИРУСНЫЙ
КРИЗИС БЕЗ ПОТЕРЬ
- 102 «МЕТАЛЛОИНВЕСТ»: СТРАТЕГИЯ ПОВЫШЕНИЯ
КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ
УСТОЙЧИВОГО СБЫТА
- 120 ПОДДЕРЖКА БОЛЬШОЙ СИЛЫ
- 124 ИННОВАЦИИ. ОТ ПРОЕКТА — К ДЕЙСТВИЮ



На правах рекламы



ЖИДКОСТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ

**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

102

#ЦИФРОВЫЕ_ТЕХНОЛОГИИ

- 126 ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ — ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ
- 132 ДОХОД ПРИ БЕЗЛЮДНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ГОРНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ОАО «УГМК»
- 138 КОРПОРАЦИЯ MOTION METRICS: СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ С ЦЕЛЬЮ ЭКОНОМИИ ВРЕМЕНИ И ДЕНЕГ
- 142 СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В ГГИС «МАЙКРОМАЙН»
- 146 СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ УСПЕШНОГО ПРОХОЖДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ УТВЕРЖДЕНИЯ ЗАПАСОВ
- 150 С ДНЕМ ГЕОЛОГА! НОВАЯ ВЕРСИЯ 2.6 ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНЕЙКИ КРЕДО

#ВЗРЫВНОЕ_ДЕЛО

- 154 ПРОГНОЗ РАЗВАЛА И ВЫСОКОТОЧНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ КОВША ЭКСКАВАТОРА — ДВА ЗВЕНА ОДНОЙ ЦЕПИ

#ТЕХНОЛОГИИ

- 158 УГОЛЬНЫЙ ШЛАМ: ВТОРАЯ ЖИЗНЬ

#ОБОРУДОВАНИЕ

- 160 ОТЕЧЕСТВЕННОЕ НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, НЕ УСТУПАЮЩЕЕ ИМПОРТНЫМ АНАЛОГАМ
- 164 БОЛЬШЕ НЕ НУЖНО МЕНЯТЬ ФУТЕРОВКИ КАЖДЫЕ 4–5 МЕСЯЦЕВ
- 166 ООО «ЭРОСТ ГРУП»: ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО — БЕЗОПАСНО И ВЫГОДНО
- 170 HYDRO-CLEAN: ИЗВЛЕКАТЬ БОЛЬШЕ ЗОЛОТА ИЗ УПОРНЫХ РУД ВОЗМОЖНО

Учредитель и издатель: ООО «Глобус»

Адрес издателя и редакции: 660098, г. Красноярск, ул. Алексеева, 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: 05.03.2021 г.

Дата выхода: 12.03.2021 г.

Отпечатано в типографии ООО «Сигалл»: 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 Колоскова, 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.



Группа компаний «РИВС» — комплексный подход к решению задач горно-металлургической отрасли.

Наши компетенции:

- + Разработка технологий обогащения полезных ископаемых;
- + Технико-экономический аудит проектов и предприятий;
- + Проектирование новых и действующих горно-обогатительных производств;
- + Реконструкция обогатительных предприятий без остановки производственного процесса;
- + Производство и поставка горно-обогатительного оборудования;
- + Сервисное обслуживание;
- + EPC(M) – решения любого уровня сложности в России и мире.



RIVS.RU



FLOTATIONRIVS

АО «НПО «РИВС»
199155, Россия, Санкт-Петербург,
ул. Железноводская, 11, лит. А
тел: +7 (812) 321-57-05, +7 (812) 321-57-04
e-mail: rivs@rivs.ru



20-22 апреля 2021, Москва
МВЦ «Крокус Экспо»
Павильон 1, зал 3

На правах рекламы.

**ПРОМЫШЛЕННЫЕ
СРЕДСТВА
ВЗРЫВАНИЯ**

**ВЫСОКОЕ
КАЧЕСТВО**

**КАК ГЛАВНАЯ
ЦЕННОСТЬ**



ИСКРА

НОВОСИБИРСКИЙ
МЕХАНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД



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: ngmnu@psuek.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, приклячательные пункты, запасные части для экскаваторов.

**ОБОРУДОВАНИЕ
ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ**



«ФЛСмидт Рус»

127055, г. Москва, ул. Новослободская, 23,
этаж 4, бизнес-центр «Мейерхольд»
+7 (495) 660-88-80,
e-mail: info.flsmidtmoscow@flsmidth.com
www.flsmidth.com

FLSmidth — ведущий мировой производитель и поставщик оборудования, технологий и услуг для горно-обогатительной отрасли. В группу компаний FLSmidth входят всемирно известные производители оборудования: ABON, Buffalo, Conveyor Engineering, технологическая лаборатория Dawson (DML), Decanter, Dorr-Oliver, EIMCO, ESSA, FLSmidth Automation, Fuller-Traylor, KOCH, Knelson, Krebs, Ludowici, Moller, MVT, Pneumapress, RAHCO, Raptor, Shriver, Summit Valley, Technequip, WEMCO и др. Сегодня компания FLSmidth (в России — ООО «ФЛСмидт Рус») предлагает комплексные решения по созданию целых фабрик от одного поставщика.

**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.

АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

для спецтехники
типа СП, СКП (Россия)

ПРОДАЖА / МОНТАЖ
ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ / 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



ОБОРУДОВАНИЕ
КОНВЕЙЕРНОЕ



«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.



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.

ОБОРУДОВАНИЕ
ЛАБОРАТОРНОЕ



«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.

ПРОГРАММНОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ



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.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Евгений Жаров, адвокат по экологическим спорам, к. э. н.

О ДОСТАТОЧНОСТИ ОСНОВАНИЙ ДЛЯ ПРЕКРАЩЕНИЯ ПРАВА ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ

ПОСТАНОВКА ВОПРОСА

Закон РФ о недрах¹ принимался в самом начале 90-х годов, когда законы писались понятным языком, были лаконичны по структуре и красивы в своей простоте. В результате получались довольно абстрактные нормы, конкретное содержание которых выявлялось судебным толкованием в связи с меняющимися условиями жизни.

Сегодня, по прошествии 30 лет, такое «живое право» в сфере недропользования по-прежнему творится судом, вот почему вызывают интерес судебные подходы к вопросу о прекращении лицензии, а точнее говоря, строгость или лояльность судов к противоправному поведению недропользователя.

По закону лицензия у недропользователя может быть досрочно прекращена, если он нарушил ее существенные условия, систематически нарушал правила пользования недрами, не использовал недра в нужных объемах. «Может быть» означает усмотрение государства, которое в любом случае должно быть мотивированным, опираться на общеправовые принципы справедливости, соразмерности нарушения и наказания, баланса частного и публичного интересов. С помощью такого усмотрения удается сочетать запреты строгого писанного права и живую реальность. В связи с этим возникает вопрос, какое поведение недропользователя будет расценено судом в качестве достаточного для сохранения лицензии, если формально он все же нарушил закон?



ПРАВОВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО СУДА ПО ПРАВАМ ЧЕЛОВЕКА

В делах о досрочном прекращении этих лицензий суды повторяют разъяснения ЕСПЧ: а) государство может в исключительных случаях ограничивать частные имущественные права во имя поддержания публичного общественного порядка, такие ограничения не должны носить фискального характера; б) решение о досрочном прекращении лицензии должно отвечать требованиям справедливости, быть адекватной мерой, соразмерной и необходимой для защиты экономических интересов Российской Федерации, прав и законных интересов субъектов недропользования и иных лиц².

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ВИНУ

Арбитражный суд должен не просто констатировать формальные нарушения условий лицензии, правил пользования недрами и объемов добычи (это было бы слишком строго), а должен учесть обстоятельства, не указанные в законе: поведение обычного недропользователя в аналогичной ситуации, достаточность предпринятых усилий по сравнению с поведением такого обычного недропользователя, т. е. должен оценить действия лицензиата по так называемому объективному масштабу вины. В ходе этой мыслительной операции суд снижает высокую планку закона до обычных людей, которые не «семи пядей во лбу» и не в состоянии учесть всех случайностей и трудностей ведения бизнеса, но которые прилагают для этого усилия, достаточные с точки зрения гражданского оборота.оборот же, в свою очередь, не требует крайнего напряжения сил, иначе он бы просто остановился. Достаточно средней интенсивности усилий. И если такие усилия предприняты, можно сохранить лицензию даже при наличии нарушений закона.

На практике лицензирующие органы упрощают себе задачу: указывают в условиях пользования недрами (в лицензионных соглашениях) те нарушения,

¹ Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах».

² См., напр., информационное письмо Высшего Арбитражного суда РФ от 20.12.1999 № С1-7/см-1341 «Об основных положениях, применяемых Европейским судом по правам человека по защите имущественных прав и прав на правосудие», определении Конституционного суда РФ от 09.03.2017 № 565-О, постановления Второго арбитражного апелляционного суда от 12.09.2019 по делу № А31-2681/2019, Пятнадцатого арбитражного апелляционного суда от 16.06.2020 по делу № А32-28637/2019.



которые они заранее объявляют «существенными» для прекращения права пользования недрами. Такой список не может применяться ими механически, без учета всех вышеназванных принципов права.

Также представляется ошибочной практика тех судов, которые требуют от недропользователя приложения крайних усилий и наличия форс-мажорных обстоятельств³.

О ПРЕЗУМПЦИЯХ ДОБРОСОВЕСТНОСТИ ВЛАСТИ И НЕВИНОВНОСТИ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Итак, лишение лицензии в качестве вида административно-правовой санкции строится на началах вины, которая вовсе не предполагается, а, наоборот, должна быть доказана государством в силу презумпции невиновности недропользователя. С другой стороны, существует презумпция добросовестности государства. Она законодательно закреплена и встречается в постановлениях Конституционного суда⁴. Возникает вопрос: что делать с этими конкурирующими презумпциями, кто должен доказать достаточность усилий недропользователя и по какому стандарту доказывания?

Именно государство в качестве сильной стороны в публичных правоотношениях должно доказать законность своих решений⁵. А раз так, то доводы недропользователя о предпринятых им усилиях должны быть оценены судом с минимально необходимой

степенью достоверности, после чего бремя опровержения этих усилий опять переходит на государство. Получается своеобразный процессуальный пинг-понг с форой для недропользователя.

ДОСТАТОЧНЫЕ УСИЛИЯ ЛИЦЕНЗИАТА

Арбитражные суды не аннулировали лицензию, если ее условия были чрезмерны и невыполнимы; проектные объемы добычи недостижимы; если лицензиат столкнулся с административными барьерами (не мог перевести землю из одной категории в другую, тратил время на различные согласования документов с органами власти); обращался с просьбой уменьшить уровень добычи; существенно потратился в освоение месторождения; устранил большую часть допущенных нарушений.

Достаточность его усилий оценивается арбитражными судами первых двух инстанций, а в случае нарушения ими правил оценки доказательств — также и вышестоящими судами.

БАЛАНС ЧАСТНОГО И ПУБЛИЧНОГО ИНТЕРЕСА

Право как искусство доброго и справедливого означает выстраивание баланса, что аллегорически выражено в весах Юстиции (Фемиды). Само слово «право» (испанское *derecho*, французское *droit*, итальянское *diritto*) произошло от латинского *directus* — прямого направления стрелки весов, т. е. баланса чаш. Поэтому в деле об аннулировании лицензии суд обязан сбалансировать частный интерес недропользователя и публичный интерес государства.

Под публичными интересами понимаются потребности неопределенного круга лиц, безопасность жизни и здоровья граждан, оборона и безопасность государства, охрана окружающей природной среды⁶. Такая формулировка настолько широка, что баланс интересов становится политико-правовым вопросом, зависящим от разных внеправовых факторов, таких, например, как мнение всего общества или элит о целесообразном. И здесь правоприменительная практика в длительной перспективе может сильно варьироваться — от усиления частной инициативы до ее полного ограничения. На сегодня она либеральна: суды сохраняют лицензию, даже если недропользователь только в будущем потенциально может устранить вмененное ему нарушение. Само аннулирование рассматривается судами как крайняя мера, которая не должна носить карательный характер и применяется только, если более мягкие меры принуждения (приостановление и ограничение лицензии) не в состоянии восстановить искомый баланс.

³ См., напр., постановление Арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 24.12.2012 по делу № А32-9540/2012.

⁴ См., напр., ст. 6 федерального закона от 21.07.2014 № 212-ФЗ «Об основах общественного контроля в РФ», постановление Конституционного суда РФ от 12.04.1995 № 2-П.

⁵ Ч. 5 ст. 200 АПК РФ.

⁶ П. 75 постановления Пленума Верховного суда РФ от 23.06.2015 № 25 «О применении судами некоторых положений раздела 1 части 1 ГК РФ».

PERSONA

**СЕРГЕЙ
НОСОВ**

губернатор
Магаданской области

**ЗОЛОТОЙ РЕКОРД
МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

«Несмотря на сложные обстоятельства 2020 года, ни один из проектов в горнодобывающей отрасли Магаданской области не был отменен: работа шла по плану», — говорит губернатор Магаданской области Сергей Константинович Носов.

Сергей Константинович, что вы назвали бы главным достижением горнодобывающей промышленности области за 2020 год?

— Главным достижением горнодобывающей отрасли региона является не только сохранение уровня добычи драгметаллов в трудных эпидемиологических условиях на уровне предыдущего года, но и увеличение добычи почти на 2 т. В 2020 году недропользователи области добыли 49,14 т золота, что является рекордным показателем за последние 45 лет.

Какие еще знаковые проекты реализованы в области добычи и переработки полезных ископаемых за прошедший год? Какой эффект для областной экономики ожидается от внедрения или развития данных проектов?

— В прошедшем году введено в эксплуатацию Штурмовское месторождение рудного золота. Ежегодно здесь планируется добывать в среднем 500 кг химически чистого золота.

В 2020 году АО «Региональная юниорная компания» успешно провела первый полевой сезон

по выявлению медно-порфировых месторождений. Получены первые данные, планируется дальнейшее изучение недр. Если проект будет успешно реализован и построен медеплавильный завод, Магаданская область сможет выйти на бездотационный уровень финансирования.

Какова доля поступлений от добычи и переработки полезных ископаемых в областной бюджет за последний год? Сколько людей занято в этой сфере? Меняются ли эти показатели на протяжении пяти лет и каким образом?

— В результате деятельности предприятий горнодобывающего комплекса в бюджет поступило 4,4 млрд руб., что на 1,3 млрд больше уровня предыдущего года.

По оценке минприроды Магаданской области, в зависимости от времени года в горнодобывающей отрасли региона задействовано от 15 до 20 тыс. человек. На протяжении пяти лет эти данные стабильно растут.

Как решается вопрос с обеспечением добывающего сектора квалифицированными кадрами?

— Проблема обеспечения квалифицированными кадрами не нова: профессионалы всегда пользуются спросом на горнодобывающих предприятиях. Руководители организаций каждый год занимаются поиском специалистов.

Если требуется пригласить высококвалифицированных сотрудников из-за рубежа, организации оформляют соответствующие разрешения в федеральных ведомствах.

Как повлияла на состояние и работу добывающей отрасли области пандемия коронавируса?

— Непростая эпидемиологическая обстановка, с одной стороны, негативно повлияла на деятельность горных предприятий: возникли сложности с привлечением сотрудников

на 1,3 млрд
БОЛЬШЕ НАЛОГОВ, ЧЕМ В 2019-М,
В ОБЛАСТНОЙ БЮДЖЕТ ЗАПЛАТИЛИ
В 2020-М ГОРНОДОБЫТЧИКИ ОБЛАСТИ





из других регионов и стран. Работодатели были вынуждены искать замену приезжим специалистам среди жителей Магаданской области и соседних регионов.

С другой стороны, меры по профилактике распространения коронавирусной инфекции благоприятно сказались на кадровой политике компаний. Усилен контроль за состоянием здоровья работников, организацией приезда-отъезда сотрудников.

Добыча драгоценных металлов в Магаданской области за 2020 год

По данным на 1 января 2021 года, недропользователями Магаданской области добыто 49,14 т золота и 572,5 т серебра. Добыча золота по сравнению с 2019 годом увеличена на 2,78 т. Серебра добыто на 89,2 т меньше. Снижение связано с сокращением плановых показателей на предприятиях, добывающих рудное серебро.

Драгоценные металлы в 2020 году в Магаданской области добывались из рудных и россыпных месторождений. Добыто 30,36 т рудного золота. Лидирует Тенькинский городской округ, где получено 21,6 т драгоценного металла. Россыпного золота добыто 18,8 т. Первое место здесь занял Сусуманский городской округ (6,8 т). Основной серебродобывающий округ области — Омсукчанский. По состоянию на 01.01.2021 на его территории добыто 503,3 т серебра.

Всего за 2020 год недропользователи Магаданской области добыли 2 383,6 кг золота и 48,8 т серебра. Это на 101,2 кг больше, чем в 2019 году. Добыча серебра уменьшилась на 2,1 т. По данным за январь 2021 года, лидирует по добыче рудного золота Тенькинский городской округ, где добыто 1 799,9 кг. Основная часть серебра добыта в Омсукчанском округе (45,2 т).



Как обстоят дела с привлечением инвесторов в добывающий сектор экономики области?

— Правительство области всегда находится в поиске инвесторов для добывающей и перерабатывающей промышленности — как российских, так и иностранных. Запасы полезных ископаемых, а также географическое расположение Магаданской области способствуют развитию экспорта по целому комплексу полезных ископаемых. Ресурсы железа в недрах региона составляют 756 млн т, молибдена — 1 млн т, цинка — 16,6 млн т, бурых и каменных углей — в общей сложности 43,5 млрд т, прилегающий шельф Охотского моря содержит ресурсный потенциал в 3,6 трлн м³ газа и 1,9 млрд т нефти.

Продолжается ли работа по уходу от монозависимости областной экономики от добычи золота? Что сделано в этом направлении за 2020 год, что планируется реализовать в текущем?

— От монозависимости экономики от добычи золота регион уходит через диверсификацию

49,1 т золота

ДОБЫТО В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2020 ГОДУ — РЕКОРДНОЕ КОЛИЧЕСТВО ЗА ПОСЛЕДНИЕ 45 ЛЕТ

горнодобывающей отрасли в сторону поисков цветных металлов. В частности, ведутся поисковые работы, направленные на обнаружение перспективных медно-молибден-порфировых месторождений.

По результатам геологических и геофизических наземных работ прошлого года на лицензионных площадях выявлено несколько рудопроявлений с аномальными содержаниями меди. АО «РЮГК» в 2021 году уже начинает буровые работы, чтобы выявить и определить формы залегания полезного ископаемого, его объема и прочих характеристик.

Каково соотношение объемов добычи разных видов полезных ископаемых на территории Магаданской области за 2019 или 2020 годы, за последние пять лет?

— По данным минприроды Магаданской области, добыча золота за 2020 год составила 49,14 т золота, что на 2,79 т больше показателя 2019 года. В сравнении с 2015 годом (24,5 т) объем извлекаемого металла увеличился в два раза.

Добыча серебра по итогам года составила 572,5 т. В течение последних нескольких лет показатели в этой сфере постепенно снижаются. Это обусловлено производственными планами предприятий, а также плавным уменьшением балансовых запасов металла.

Уровень добычи угля ежегодно сохраняется на уровне 350–400 тыс. т, в соответствии с потребностями коммунального хозяйства Магаданской области.

Добыча общераспространенных (строительных) полезных ископаемых за последние три года уверенно растет. За 2020-й добыто 3,3 млн м³: на 815 млн м³ больше, чем в 2019 году. В основном добываются песчано-гравийная смесь, строительный камень и суглинок.

Какие задачи ставятся перед добывающей промышленностью Магаданской области на 2021 год? Какие проекты в этой сфере, на ваш взгляд, являются приоритетными, значимыми для областной экономики?

— Планируется не только сохранить уровень добычи прошлого года, но и увеличить его. В планах также наращивание производства на золоторудных месторождениях.

В целях диверсификации горнопромышленного комплекса региона продолжатся поисковые работы на медно-молибденовых объектах. Ведется аналитическая работа по выявлению перспективных территорий с ресурсным потенциалом по другим цветным и редкоземельным металлам.



PERSONA

**МАКСИМ
ТЕРЕЩЕНКО**

министр промышленности и геологии
Республики Саха (Якутия)

**ЯКУТИЯ В ТРОЙКЕ ЛИДЕРОВ
ПО ДОБЫЧЕ ЗОЛОТА**

Беседовала Наталья Демшина

Открытие двух крупных месторождений углеводородов, запуск первой очереди крупнейшей в стране угольной шахты, начало геолого-разведочных работ на арктическом шельфе, рекорд по добыче золота. В 2020-м горнодобывающая промышленность Якутии развивалась быстрыми темпами.

«В 2021-м намечен запуск обогатительной фабрики на Нежданнинском месторождении «Полиметалла», одном из самых крупных золоторудных в России. Ожидается значительный прирост запасов по углеводородам, золоту и алмазам», — говорит Максим Викторович Терещенко, министр промышленности и геологии Республики Саха (Якутия).

Максим Викторович, какие значимые события произошли в горнодобывающей сфере Якутии в 2020 году?

— Одно из самых заметных — запуск в работу первой очереди крупнейшей в России угольной шахты «Инаглинская» и обогатительной фабрики «Инаглинская-1». Компания «Колмар» планирует ежегодно добывать здесь 5 млн т угля. Благодаря запуску шахты уже в 2021 году мы ожидаем значительный прирост объемов добычи угля в республике. Этот значимый промышленный объект придаст и новое дыхание для моногорода Нерюнгри в Южной Якутии.

В нефтегазовой отрасли значимым событием можно считать увеличение объемов добычи нефти до 16 млн т (на 12 % больше, чем в 2020-м) за счет роста производства компаний Западной Якутии. Объемы добычи газа за прошлый год возросли вдвое благодаря вводу в эксплуатацию в 2019 году магистрального газопровода «Сила Сибири» и Чаяндинского месторождения.

В числе рекордов отмечу рост добычи золота. В 2019 году Якутия вошла по этому показателю в тройку лидеров среди российских регионов. За 2020-й добыто 39,8 т золота — превышен рекорд далекого 1975 года. Это произошло в первую очередь благодаря работе трудовых коллективов компаний «Полюс Алдан», «Селигдар», «Нерюнгри Металлик», Тарынской золоторудной компании, малых и средних предприятий. Практически все дали хороший прирост объемов добычи.

А что нового произошло в области геологоразведки?

Можно ли здесь говорить о серьезных открытиях?

— Компания «РНГ» открыла новое крупное газоконденсатное месторождение в Ленском районе Республики Саха (Якутия). Согласно проведенному оперативному подсчету, только начальные извлекаемые запасы газа составляют около 27 млрд кубометров.

Думаю, ветераны отрасли оценят решение и поддержку коллектива компании по инициативе назвать это месторождение в честь бывшего генерального директора предприятия Ивана Меньшикова. Я тоже поддерживаю эту идею, учитывая масштаб человека, который душой болел за производство.

В 2020 году специалистами компании «Таас-Юрях Нефтегазодобыча» открыто газоконденсатное месторождение в Олекминском улусе. Как показала предварительная оценка, его запасы составляют около 75 млрд кубометров газа и около 1,4 млн т газового конденсата.

Для жителей республики важно, что месторождение названо в честь героя Великой Отечественной войны, уроженца Олекминского района Якутии Ивана Николаевича Кульбертинова.

Приятно, что компании такого масштаба ценят традиции и подходы, принятые на земле, где они работают.

Какие возможности дает открытие этих месторождений? Как будут использованы их запасы в будущем?

— Поскольку территориально данные месторождения расположены близко от магистральных трубопроводов «Сила Сибири» и ВСТО, мы рассчитываем, что новые запасы войдут в ресурсную базу этих магистралей. И, конечно, ожидаем дальнейшее участие компаний в социально-экономическом развитии территорий, на которых будет развиваться их деятельность.

Какой прирост запасов (основных видов полезных ископаемых) и прогнозных ресурсов получен в республике по итогам 2020 года? И какие объемы ожидаются в текущем?

— Это важный вопрос, поскольку именно прирост запасов формирует видение ближайшей, средней и долгосрочной перспективы развития добывающей промышленности. По итогам 2020 года прирост прогнозных ресурсов по рудному золоту составил 72 т.

По коксующемуся углю в ближайшие годы ожидается кратный рост объемов добычи, уже в 2021-м планируется увеличение в два раза. А прирост запасов по коксующемуся углю, который очень востребован в стране и за пределами России, мы ждем на уровне 417 млн т.

По нефти ожидается прирост в 232 млн т, по газу — в 605 млрд кубометров. Половина этого объема только на Чаяндинском нефтегазоконденсатном месторождении, разрабатываемом ПАО «Газпром».

По балансовым запасам планируется прирост в 2021 году по рудному золоту более 20 т, по алмазам — около 5 млн карат, по нефти — порядка 14 млн т.

Какие территории Якутии на настоящий момент остаются в списке геолого-разведочных приоритетов?

— Геологоразведка сегодня — основа для развития промышленности. И как раз она формирует среднюю и долгосрочную перспективу развития производства на территории Якутии.



39,8 т золота

ДОБЫТО В ЯКУТИИ ЗА 2020-Й — ПРЕВЫШЕН РЕКОРД 1975 ГОДА ВПЕРВЫЕ ЗА 45 ЛЕТ

Могут отметить три направления — работы по линии федерального бюджета, силами добывающих компаний и за счет средств госбюджета республики.

Если говорить о первом блоке, приятно, что федеральные власти поддерживают предложенный Якутией подход кластерного ведения геолого-разведочных работ. Это поможет в будущем объединять усилия нескольких компаний по созданию инфраструктуры при разработке месторождений.

За счет средств федерального бюджета намечено проведение геолого-разведочных работ по поиску благородных металлов в Алданском, Амиконском, Олекминском, Усть-Янском улусах.

В планах самих добывающих предприятий отмечу поисковые работы на коренные алмазы крупнейшей в мире алмазодобывающей компании «Алроса» в Булунском и Мегино-Кангаласском улусах. Интересно, что Мегино-Кангаласский улус долгие годы не считался перспективным в плане алмазодобычи. Но благодаря работе специалистов структурных подразделений «Росгеологии» и «Якутскгеологии» такие возможности открылись.

Геологоразведку на углеводороды добывающие компании ведут в Олекминском, Вилюйском, Намском улусах.

По третьему направлению (за счет государственного, республиканского бюджета) ведутся работы по поиску подземных вод в Вилюйской группе улусов и в Алданском районе.

Также проводится геологическое изучение, разведка месторождений общераспространенных полезных ископаемых для обеспечения реализации региональных и федеральных проектов. Такие природные ресурсы используются на строительстве дорог, при возведении зданий и сооружений. Акцент сделан на Арктической зоне по населенным пунктам, геологическим структурам (возвышенностям), руслам рек и там, где планируется реконструкция аэропортов.





Как будут проходить геолого-разведочные работы в Арктической зоне Якутии? Есть ли какие-нибудь ограничения или, напротив, стимулы? Что должны в первую очередь знать недропользователи?

— В первую очередь нормы федерального и регионального законодательства, соблюдение которых гарантирует соответствующий подход, учет специфики территорий, экологических требований к проектам. Это создает все предпосылки для поддержки таких проектов со стороны республиканских и федеральных властей. Каких-то значимых ограничений нет.

Если говорить о перспективах и планах, предложениях, то основное внимание уделяется шельфовой зоне. На территории Якутии есть участки, которые уже переданы пользователям для проведения геолого-разведочных работ, например, на углеводородное сырье.

Привлекательным для инвесторов может стать крупнейшее месторождение золота и серебра из нераспределенного фонда — Кючус с запасами более 179 т золота и 25 т серебра.

Хочу отметить, что геологоразведка в Арктической зоне и последующая организация добычи полезных ископаемых придает мощный импульс развитию экономики северных территорий. Это новые рабочие места, новые возможности развития социальной инфраструктуры.



Геологоразведка в Арктической зоне и последующая организация добычи полезных ископаемых дает мощный толчок развитию экономики северных территорий



Свои предложения по освоению Арктики республиканские власти направляют федеральным ведомствам. Предлагается увеличить объемы вложений в геологоразведку средств из федерального бюджета. Это позволит обеспечить значительный рост запасов и создать предпосылки для привлечения инвесторов.

Одно из предложений касается льготного субсидирования геолого-разведочных компаний. Речь о предоставлении сниженной процентной ставки по кредитам на сезонный завоз техники. Оборудование в условиях Якутии можно завозить зимой, по зимникам, а геологоразведка ведется летом. Возникает временной лаг. Субсидирование в виде более низкой ставки по кредиту стало бы существенным подспорьем для геологов.

Также обращаем внимание на вопрос целевой подготовки специалистов для работы в Арктике. Сейчас ведем такую работу с Северо-Восточным федеральным университетом. Думаю, было бы правильно сделать акцент на вовлечение в этот процесс и федеральных университетов других регионов страны.

Планируется в 2021 году в республике запуск новых крупных проектов по добыче и переработке полезных ископаемых?

— На этот год намечен пуск горно-обогатительной фабрики на Нежданском месторождении, разработку которого ведет компания «Полиметалл». Сегодня это одно из самых крупных месторождений золота в России. Объемы производства — 155–180 тыс. унций в год золотого эквивалента.

Продолжится развитие комплексного проекта компании «Колмар»: будут запущены вторые очереди шахты «Инаглинская» и обогатительной фабрики «Инаглинская-2». Это позволит выйти на добычу и обогащение 12 млн т угля в год.

Новое дыхание с приходом нового инвестора, компании «А-Проперти», получил Эльгинский угольный комплекс. Ведется строительство новых обогатительных фабрик, расширяются железнодорожные пути Улак — Эльга. Каждый год здесь планируется строить и вводить новые проекты. И если в 2020-м на месторождении было добыто 7 млн т угля, то в 2021-м планируется добыть 18.



PERSONA

ВИТАЛИЙ ЗАГАН

исполнительный директор активов
компании Nordgold в Якутии

**NORDGOLD СОЗДАЕТ В ЯКУТИИ
ГОРНОДОБЫВАЮЩИЙ СЕКТОР
МИРОВОГО КЛАССА**

Международная золотодобывающая компания Nordgold начала работать в Якутии в 2008 году с покупки рудника Таборный. Через 10 лет, в 2018 году, Nordgold ввел в эксплуатацию свое флагманское предприятие «Гросс», расположенное вблизи Таборного — на юго-западе республики. В феврале 2021 года компания завершила предварительную экономическую оценку находящегося в этом же районе проекта «Токко», который имеет потенциал стать третьим рудником Nordgold в Якутии. О перспективах этого золотого треугольника Nordgold рассказал журналу «Глобус» исполнительный директор активов компании в Якутии Виталий Заган.

Начнем с основ. Каковы производственные показатели компании за 2020 год?

По итогам прошлого года рудники Таборный и Гросс стали лидерами по добыче золота среди золотодобывающих предприятий Республики Саха (Якутия). В общей сложности за 12 месяцев 2020 года нам удалось добыть 355 тыс. унций драгметалла.

Особая наша гордость — рудник Гросс, который увеличил производство на 7 % в годовом сопоставлении, до 278 тыс. унций в 2020 году. Этого роста нам удалось достичь за счет увеличения добычи и переработки руды на 11 %, до 16 млн т в год с 14,5 млн т в 2019 году. Таким образом, рудник Гросс перевыполнил производственный план даже в сложных условиях пандемии. Производственные мощности добычи и переработки руды увеличил и рудник Таборный: с 5 млн до 7,5 млн т в год, добыв 77 тыс. унций аффинированного золота. Увеличения производственных мощностей удалось достичь в том числе за счет приобретения в 2020 году дополнительного технологического оборудования, обновления автопарка горнорудной техники.

Каков объем минерально-сырьевой базы компании в Якутии на сегодняшний день? Планируется ли ее расширение в дальнейшем?

— Рудник Гросс обладает значительной минерально-сырьевой базой. Минеральные ресурсы месторождения (согласно кодексу JORC) по состоянию на 31 декабря 2020 года оцениваются в 12,4 млн унций золота, включая 6,6 млн унций запасов. Рудник Таборный также обладает минеральными ресурсами в объеме 2,1 млн унций, включая 0,96 млн унций запасов. Кроме того, минеральные ресурсы нашего проекта развития «Токко» оцениваются в 3,6 млн унций. При этом Nordgold ежегодно инвестирует средства в геологоразведку как на осваиваемых месторождениях, так и вокруг них. В 2021 году мы планируем пройти около 25 тыс. м на месторождении Гросс, около 8 тыс. м на месторождениях Таборное и Темное и более 26 тыс. м в рамках проекта «Токко».

Какие проекты компания реализует в данный момент?

Освоение новых месторождений, запуск ГОКов и т. д.?

Расскажите подробнее о самых значимых.

Что ожидается от их реализации?

— Мы работаем над тем, чтобы сформировать один из крупнейших в России золотодобывающих кластеров: Гросс, Таборное и Токко. В этом треугольнике можно будет добывать около 500–600 тыс. унций в год и обеспечивать работой более 2 000 сотрудников в течение 20 лет.

355 тыс. унций

ДРАГМЕТАЛЛА ДОБЫТО ЗА 12 МЕСЯЦЕВ 2020 ГОДА



В 12,4 млн унций

ЗОЛОТА ОЦЕНИВАЮТСЯ МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ
РУДНИКА ГРОСС, ВКЛЮЧАЯ 6,6 МЛН УНЦИЙ ЗАПАСОВ





Мы работаем над тем, чтобы сформировать один из крупнейших в России золотодобывающих кластеров: Гросс, Таборное и Токко. В этом треугольнике можно будет добывать около 500–600 тыс. унций в год и обеспечивать работой более 2 000 сотрудников в течение 20 лет



Какие новаторские технологии добычи и обогащения использует ваше предприятие?

— Мы единственные в России используем технологию динамических карт кучного выщелачивания. Работает она следующим образом. На протяжении года происходит непрерывная посекционная укладка руды, монтаж оросительной системы, процесс выщелачивания и уборка отработанной руды в отвал. Также используем автоматизированную систему диспетчеризации Wenco. Данная система мониторинга считается самой прогрессивной и применяется передовыми горнодобывающими предприятиями в России, Австралии, Канаде и США. Она представляет собой сложную систему мониторинга, состоящую из специального оборудования и компьютеров, на мониторах которых виден весь план участка, карьера, бортовые комплексы установлены на горнотранспортной технике. Таким образом, система способна показать всю ситуацию в карьере в режиме онлайн и корректировать работу всей горнотранспортной техники.

Как строится политика предприятия по переоснащению парка производственного оборудования? По какому принципу выбирается новая техника? Как внедрение новой техники отражается на производительности труда? Планируется ли в дальнейшем расширение парка производственного оборудования?

— К выбору техники мы подходим очень серьезно, это та основа, которая помогает нам обеспечивать эффективную добычу золотосодержащей руды. Наше предприятие находится в Якутии — регионе с суровыми зимними условиями, морозы могут достигать минус 50 градусов

2,1 млн унций

ЗОЛОТА — МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ РУДНИКА ТАБОРНЫЙ, ВКЛЮЧАЯ 0,96 МЛН УНЦИЙ ЗАПАСОВ

В 3,6 млн унций

ЗОЛОТА ОЦЕНИВАЮТСЯ МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ
ПРОЕКТА РАЗВИТИЯ «ТОККО»



Nordgold ежегодно инвестирует средства в геологоразведку как на осваиваемых месторождениях, так и вокруг них.

В 2021 году мы планируем пройти около 25 тыс. м на месторождении Гросс, около 8 тыс. м на месторождениях Таборное и Темное и более 26 тыс. м в рамках проекта «Токко»



и ниже. Техника должна их выдерживать и обеспечивать безопасность нашим сотрудникам, работать как часы. На Таборном только в прошлом году было вложено более 1,1 млрд руб. в покупку нового автотранспорта и обслуживание имеющегося. Обновили мы и парк вспомогательного транспорта, 440 млн руб. были направлены в капитальные и текущие ремонты горнотранспортного оборудования. На Гроссе мы тоже в прошлом году расширили парк горнотранспортного оборудования за счет приобретения дополнительных единиц горной техники на сумму около 1,4 млрд руб. Мы вложили около 500 млн руб. в капитальные и текущие ремонты горнотранспортного оборудования с заменой основных узлов и агрегатов. Конечно, работа по обновлению и закупке техники продолжится.

Какие цифровые технологии были внедрены на вашем предприятии в последнее время? Чем обусловлен ваш выбор?

— На наших якутских рудниках в прошлом году была успешно внедрена платформа Deswik — глобальной консалтинговой и технологической компании, которая предлагает самые современные IT-решения для всех секторов горнодобывающей промышленности. Мы внедрили модули для стратегического планирования горных работ, проектирования карьеров, моделирования загрузки и транспортировки руды.

Кроме того, мы роботизировали некоторые производственные процессы. Успешно запустили программы, которые повторяют/имитируют

ПРОИЗВОДСТВО РАДИАТОРОВ

ПО ТЕХНОЛОГИИ СЪЕМНЫХ ТРУБОК

для предприятий добывающей промышленности и энергетики

Технология сертифицирована и полностью адаптирована к суровым климатическим условиям эксплуатации машин и оборудования.

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ:

- В случае чрезвычайной ситуации замена поврежденных трубок сердцевины в полевых условиях без демонтажа радиатора.
- Срок службы радиатора до 15 лет за счет своевременного ТО.
- Экономия издержек на ремонт радиатора и снижение риска простоя техники, замену трубок сердцевины могут произвести ваши штатные механики.
- Российское производство — продукция НЗТО подходит для программ импортозамещения Минпромторга РФ.



НАШИ РАДИАТОРЫ ОХЛАЖДАЮТ ВАШИ ДВИГАТЕЛИ И В АФРИКЕ, И В АРКТИКЕ!



СибНьюТэк
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СО ВСЕГО МИРА ДЛЯ ВАС

654041, г. Новокузнецк, ул. Пожарского, 20
+7 905 965-77-33, +7 923 623-01-11
e-mail: office@sibnewtech.ru
www.sibnewtech.ru



Шахтная сетка НОСК® MineGrid

Система гибкого лавного перекрытия, применяемая в шахтах, опасных по газу и пыли

- Сверхпрочные негорючие и антистатичные материалы
- Индивидуальное комплексное инженерное решение для подготовки очистного комплекса угольной шахты к демонтажным работам
- Быстрота и простота установки
- Экономическая эффективность: сокращение сроков проведения демонтажных работ
- Безопасность людей и оборудования



Геотубы СибНьюТэк®

Контейнеры для гравитационного обезвоживания зольной пыли и шлама, сшитые из тканого геотекстиля высокой плотности. Устойчивы к воздействию кислот, щелочей, УФ-излучению, биологическому воздействию

- Простота и экономичность установки и эксплуатации
- Защита окружающей среды
- Возможность применения геотуба для обезвоживания бурового шлама непосредственно на месте проведения работ
- Обезвоженный шлам удобен для транспортировки, хранения, утилизации или реализации



Конвейерная лента

Строгая система управления технологическим процессом для обеспечения точности и равномерности размеров конвейерной ленты — гарантия безупречной работы

- Конвейерная лента со стальным каркасом
- Конвейерная лента с текстильным каркасом
- Теплостойкая, огнестойкая и маслостойкая конвейерная лента
- Холодостойкая конвейерная лента
- Конвейерная лента с гофрированными боковыми стенками
- Шевронная конвейерная лента





**АНАЛИТИКА
ЭКСПО**



a Hyve event

19-я Международная выставка
лабораторного оборудования
и химических реактивов

13–16.04.2021

Москва, МВЦ «Крокус Экспо»



analitikaexpo.com

Забронируйте стенд





действия человека. В настоящее время на рудниках внедрены два робота. Один составляет производственно-техническую отчетность, второй — заносит плановые и фактические производственные данные для расчета ежемесячной премии сотрудников в интеллектуальную систему SAP.

Какие меры для привлечения квалифицированных работников предпринимаются в компании? Каковы основные положения кадровой политики компании? Какие мероприятия по решению кадрового вопроса планируется реализовать в ближайшее время?

— Для того чтобы привлекать квалифицированных сотрудников с рынка, необходимо, чтобы внутренние процессы были выстроены максимально эффективно, чтобы людям хотелось у нас работать. Прежде всего мы стараемся обеспечить достойный уровень оплаты труда и комфортные условия проживания на вахте. Также в компании созданы условия для профессионального развития и карьерного роста сотрудников. К примеру, в 2020 году каждый

Мы единственные в России используем технологию динамических карт кучного выщелачивания, при которой на протяжении года происходит непрерывная посекционная укладка руды, монтаж оросительной системы, процесс выщелачивания и уборка отработанной руды в отвал



четвертый сотрудник рудников Гросс и Таборный получил новое назначение. В компании действует программа «Самовыдвижение», в рамках которой любой сотрудник может проявить инициативу и выдвинуть свою кандидатуру на вакантную должность. Также наши сотрудники и кандидаты высоко оценили усилия компании по предотвращению распространения коронавирусной инфекции на наших рудниках, безопасность условий труда. 

РЕКОРДНЫЙ 2020-Й

ПРОШЕДШИЙ 2020 ГОД БЫЛ СЛОЖНЫМ, НО В ЗОЛОТОРУДНОЙ КОМПАНИИ «ПАВЛИК» ЗАФИКСИРОВАЛИ РОСТ ПРОИЗВОДСТВА. БЛАГОДАря ЧЕМу И КОМу ЭТО УДАЛОСЬ?

2020 год с грянувшей внезапно пандемией, объявленной самоизоляцией, спадом производства был непростым для почти всех сфер экономики. Однако есть предприятия, которые не только смогли максимально подстроиться под новые условия работы и жизни, но и получить достойные показатели. Один из таких примеров — АО «Золоторудная Компания ПАВЛИК». О достижениях и рекордах 2020-го, а также о многом другом — в интервью с генеральным директором компании Сергеем Терентьевым.



Сергей Терентьев, генеральный директор АО «Золоторудная Компания ПАВЛИК»

Сергей Юрьевич, поясните, пожалуйста, почему компания носит такое необычное название — «ПАВЛИК»?

— Тут все довольно просто. Компания «ПАВЛИК» носит имя месторождения в Тенькинском районе Магаданской области, а вот история названия самого золоторудного месторождения гораздо интереснее.

Месторождение Павлик обязано своим именем геологу Дмитрию Павловичу Асееву, который работал на Колыме с 1933 по 1956 год в должности начальника Тенькинского разведрайона. Дмитрий Павлович активно участвовал в открытии россыпей золота на р. Омчак. Два россыпных месторождения на левых притоках Омчака были названы в честь детей Асеева — Павликом и Наталкой.

Сразу же после открытия россыпей золота на ручьях Наталка и Павлик началась интенсивная деятельность по выявлению коренных источников. Собственно золоторудное месторождение Павлик было открыто в 1942 году поисковыми работами, проводимыми Омчакской золоторудной партией под руководством Евгения Пантелеймоновича Машко, а название к месторождению уже пришло от названия ручья, протекающего через него.

Какие производственные показатели компании за 2020 год?

— По результатам 2020 года компания произвела 7,091 т золота — на 6 % больше, чем в 2019-м. Нас можно поздравить с новым производственным рекордом. Такой результат стал возможным благодаря слаженным и профессиональным действиям всего коллектива, оснащению ГОКа дополнительными комплексами по экскавации и вывозке горной массы, постоянному внедрению технических новшеств на основных этапах добычи и переработки руды. Все это позволило увеличить вывозку горной массы на 29 %, до 25 млн кубометров, увеличить объем переработки руды на 10 % и увеличить извлечение по сравнению с 2019 годом.



7,091 т

**ЗОЛОТА — ОБЪЕМ ДОБЫЧИ
КОМПАНИИ ЗА 2020 ГОД.
ЭТО БОЛЬШЕ, ЧЕМ В 2019-М,
НА 6 %**

2020 год был годом пандемии. Какие меры по недопущению распространения COVID-19 на предприятии осуществляет компания?

— Мы разработали и реализуем комплекс беспрецедентных мер, чтобы обеспечить здоровье сотрудников и не допустить распространения новой коронавирусной инфекции.

По прибытии в Магадан все работники компании и подрядных организаций проходят тестирование.

Работники, у которых выявляется иммунитет к коронавирусной инфекции, направляются на ГОК в течение суток после прибытия без прохождения обсервации. Сегодня уже у 30 % прибывающих на вахту сотрудников выявляется иммунитет.

Все остальные находятся на обсервации семь дней, компания оплачивает им питание и проживание и арендует помещение



7 т золота

ПЛАНИРУЮТ ДОБЫТЬ
НА ПАВЛИКЕ В ЭТОМ ГОДУ

для проведения обсервации. В течение семи дней работники еще дважды проходят тестирование за счет компании. Только после того, как сотрудники успешно прошли обсервацию — получили все отрицательные тесты или у них выявлен иммунитет, — они отправляются на предприятие. Максимальный срок обсервации составляет 14–15 дней, так происходит, если у сотрудников выявляются положительные результаты теста на коронавирус.

На территории ГОКа для обеспечения здоровья сотрудников постоянно работают медики, которые наблюдают за их здоровьем, действует фельдшерский пункт. На предприятии выделены специальные карантинные помещения, предназначенные для незамедлительной изоляции работников с признаками ОРВИ или новой коронавирусной инфекции. На случай возникновения угрозы на территории поселка Гастелло организован мобильный госпиталь. Все сотрудники регулярно проходят тестирование.

Как вы оцениваете перспективы роста производства золота в ближайшие годы на Павлике?

— По итогам 2021 года мы планируем произвести 7 т золота. Программа напряженная, но коллектив компании приложит максимум усилий, чтобы и в этом году установить новый производственный рекорд. В дальнейшем увеличение объемов производства связано с запуском второй очереди Павлика.

ФАКТ!

Золоторудная компания «ПАВЛИК» принимает беспрецедентные меры для недопущения распространения на производственных площадках коронавируса



На правах рекламы

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

FB LLC NEWFOTON



Хотелось бы подробнее узнать о второй очереди Павлика.

— В декабре 2020 года «ПАВЛИК» и наш партнер Газпромбанк заключили сделку по предоставлению финансирования на строительство второй очереди ГОКа «Павлик». Благодаря большой и кропотливой работе, проделанной нашими командами, страна получит дополнительные рабочие места, а Дальний Восток и Магаданская область — новые инвестиции в размере около 350 млн долл. США, которые приведут к расширению деловой активности и росту производства золота. Плановая дата запуска второй очереди — третий квартал 2023 года, но перед нами стоит задача запуститься в конце 2022 года. Выход на проектную мощность позволит увеличить объем производства золота на Павлике почти в два раза.

350 млн долл. США —

СТОЛЬКО ИНВЕСТИЦИЙ ПОЛУЧАТ ДАЛЬНИЙ ВОСТОК И МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАЛИЗАЦИИ ВТОРОЙ ОЧЕРЕДИ ПАВЛИКА

Расскажите о перспективах развития минерально-сырьевой базы компании.

— Площадь рудного поля месторождения Павлик велика даже по мировым стандартам, структура до конца еще не изучена. К сегодняшнему дню существенно обновились представления о рудном потенциале месторождения и объектов — спутников, примыкающих к нему в составе рудного поля. Мы ожидаем прирост запасов за счет доразведки флангов и глубоких горизонтов самого Павлика, а также за счет разведки скрытого и слепого оруденения за его пределами на удалении 2–3 км. Предстоит проделать большой объем работы, чтобы подтвердить перспективы по увеличению минерально-сырьевой базы, которые видят наши геологи, но уверен, Павлик нас всех еще приятно удивит.

В самом начале нашего интервью вы рассказали о технических новшествах, которые позволили увеличить производство золота. Остановимся на этом подробнее?

— Месторождение Павлик является сложным, поэтому мы постоянно испытываем и внедряем различные технические новшества, позволяющие не только снижать операционные затраты, но и улучшать

качество добываемой руды, которое, в свою очередь, напрямую влияет на объем переработки на фабрике и, соответственно, на объем производства золота.

Одним из способов увеличения производительности карьера по горной массе и сокращения затрат на добычу руды является внедрение в процессы горного производства высокопроизводительного горно-транспортного оборудования с оптимальными параметрами для отработки вскрышных горизонтов — это экскаваторы P&H с емкостью ковша 25 м³ и самосвалы CAT грузоподъемностью 190 т.

«Уверен, «Павлик» нас всех еще приятно удивит»





В карьере мы также работаем над снижением перемешивания горной массы во взрываемом блоке по маломощным рудным телам за счет уменьшения диаметра бурения скважин и сетки бурения. При взрывных работах используем программный продукт BMM Explorer: это заложение в рудный массив датчиков ВМТ, которые контролируют смещение руды, с целью снижения потерь и разубоживания при выемке руды. Система по отслеживанию смещения пород после взрыва представляет собой наиболее точную и рентабельную технологию. Измерение смещения пород после взрыва и перевод рудных многоугольников для учета сдвига имеет определяющее значение в достижении оптимальной добычи руды. Система ВМТ собирает данные с устройств, которые перемещаются вместе со взорванным материалом, и анализирует их. Внедрение данной системы позволяет нам оценить рудные потери, разубоживание руды, а также избежать ошибок, связанных с классификацией руды (контроль качества добываемой руды в карьере).

На сегодняшний день мы также проводим опытно-промышленные взрывы с применением короткозамедленного инициирования взрывной сети. Это позволяет упорядочить смещение горной массы и обеспечить смещение руды по простиранию при производстве взрывных работ. Также мы увеличили отбор проб с буровзрывных скважин, что привело к увеличению качества руды в контурах выемочных блоков и дало возможность отслеживать падение рудного тела в горизонте.

На нашей золотоизвлекательной фабрике, как вы знаете, силами ведущих инжиниринговых компаний с мировым именем совместно с российскими специалистами института «ТОМС» и специалистами нашей компании была разработана и успешно внедрена в производство новая технология переработки упорных углистых руд, не имеющая мировых аналогов. Это позволило существенно повысить извлечение золота и усилить экономическую эффективность проекта изначально. В 2019 году нами была успешно внедрена усовершенствованная технология сорбционной переработки флотационного концентрата. Применение инновационного метода позволило увеличить общий уровень извлечения.

Высокая производительность золотоизвлекательной фабрики обеспечивается, в том числе, системой автоматизации производственных процессов. Предприятие полностью автоматизировано, что позволяет

МЫ РАБОТАЕМ, ВЫ РАЗВИВАЕТЕСЬ



IMC Montan

Консалтинговые услуги в ТПИ

- горно-геологический аудит / QA/QC
- оценка проектов, ресурсов/запасов / CPR
- инженерно-технический консалтинг и сопровождение / BFS / ТЭО
- стратегии и оптимизация развития
- современные цифровые технологии, моделирование

Чем мы отличаемся от других компаний?

- Успешная реализация более 650 проектов с 1992 года
- Лучшая команда экспертов в геологии, горном деле, переработке, экономике, экологии, и др. областях развития месторождений
- Опыт международной группы

использовать технологическое оборудование максимально безопасно и эффективно, обеспечивать контроль всех параметров работы схемы. В текущем году мы планируем внедрить систему автоматизации отделения измельчения SmartEar производства компании METSO, что позволит нам увеличить производительность ЗИФ.

При этом испытания, направленные на повышение эффективности извлечения, не останавливаются.

Вы сказали об увеличении отбора проб с буровзрывных скважин. Лаборатория справляется?

— С конца 2020 года количество анализируемых геологических проб выросло более чем в два раза. Но к такому увеличению мы готовились заранее. Анализ для геологической службы предприятия и золотоизвлекательной фабрики выполняет подрядная организация SGS в лице ее российского подразделения АО «СЖС Восток Лимитед». На начало 2020 года среднесуточное количество анализируемых лабораторией проб составляло 300. В конце прошлого года с подрядчиком было заключено дополнительное соглашение на более чем двукратное увеличение суточных анализов. На текущий момент производительность лаборатории составляет 640 геологических проб в сутки. Пробы, поступающие в лабораторию, оперативно анализируются в течение 24–48 часов.

Для выполнения дополнительных объемов геологических проб подрядной организацией было закуплено и установлено оборудование австралийского производства: сушильный шкаф ALSTO, плавильная и муфельная печь и увеличен штат лаборатории (в отделении пробоподготовки и на пробирном анализе). Лаборатория работает круглосуточно в две смены.

ФАКТ!

Лаборатория компании работает круглосуточно в две смены, в сутки выполняет анализ до 640 геологических проб. Максимальное время, которое дается на анализ проб, — 48 часов

Внедряет ли компания цифровые технологии?

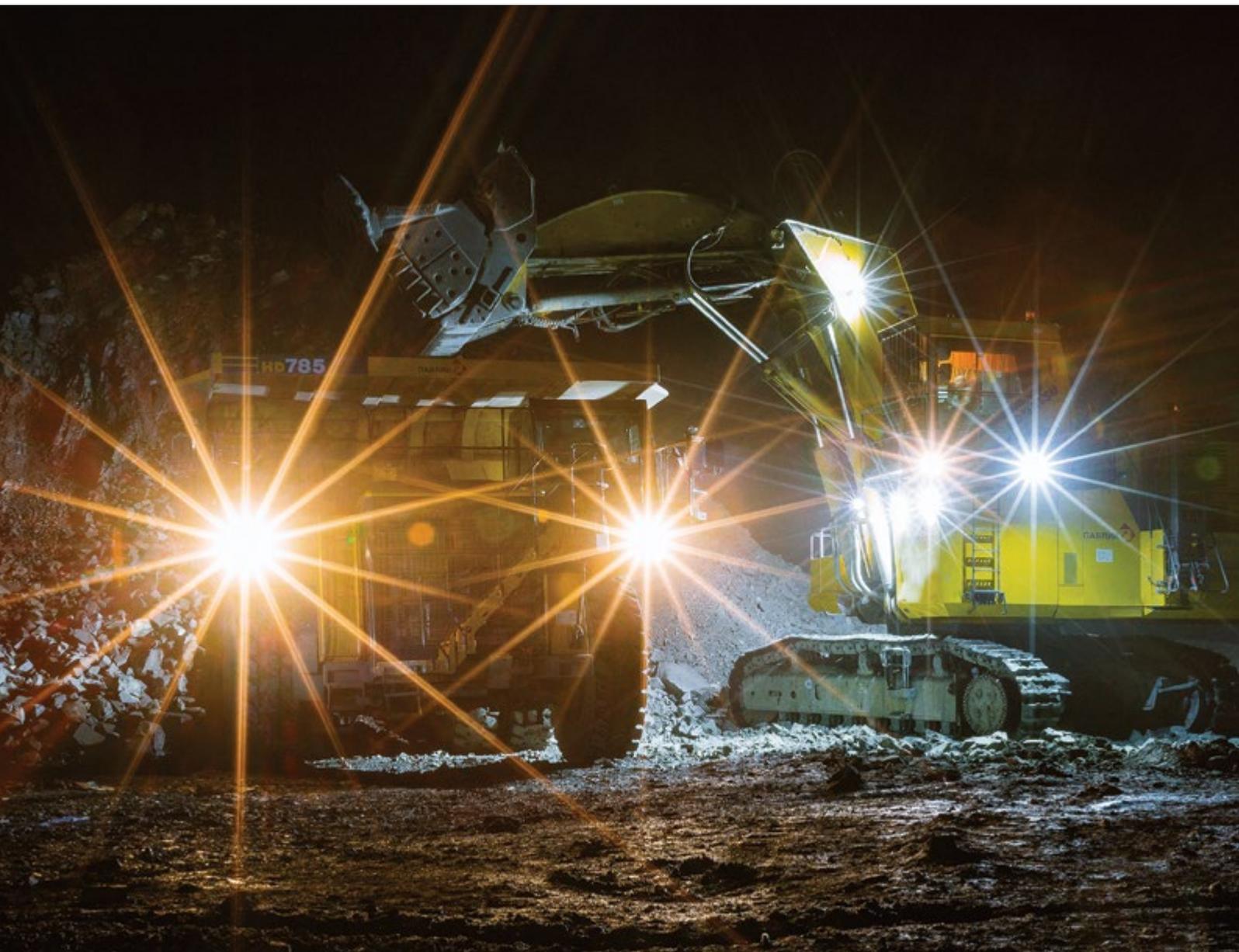
— Сегодня совместно с «ВИСТ Групп» мы заканчиваем внедрение системы безопасности движения и автоматизированного управления горнотранспортным комплексом на базе цифровой системы «Карьер». Введение автоматизированной системы мониторинга позволит нам оптимизировать маршруты горной техники, снизить ее простои,

повысить производительность. На «Павлике» особое внимание уделяется безопасности горного производства. Внедрение системы контроля и безопасности движения позволит нам существенно снизить вероятность возникновения аварийных ситуаций, а также увеличить безопасность движения на дорогах.

На «Павлике» вы используете в основном технику Caterpillar и Komatsu. Планируется ли использование отечественной техники?

— Добыча золота не является легкой прогулкой, погодные условия далеки от идеальных. Зимой температура воздуха в карьере может опускаться до -60°C . В таких условиях нам необходимо обеспечить непрерывность рабочего процесса и безопасность наших сотрудников. Техника Caterpillar и Komatsu прекрасно зарекомендовала себя в непростых магаданских условиях. Также необходимо помнить, что у производителя техники и оборудования должна быть ремонтная





и складская база в регионе для своевременного реагирования на поломки машин с целью недопущения ее простоев. Отвечая на ваш вопрос, скажу: изучив опыт других российских предприятий, мы приняли для себя решение о покупке тяжелого электрического экскаватора ЭКГ-20КМ производства завода «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова», который мы ожидаем у себя на ГОКе уже к концу этого года. ЭКГ-20 — это проверенный временем и непростыми российскими условиями экскаватор, соответствующий лучшим мировым образцам.

Дополнительно мы прорабатываем с производителем заключение сервисного контракта для обеспечения качественного и своевременного обслуживания экскаватора в суровых условиях Колымы.



Добыча золота не является легкой прогулкой, погодные условия далеки от идеальных. Зимой температура воздуха в карьере может опускаться до -60°C . В таких условиях нам необходимо обеспечить непрерывность рабочего процесса и безопасность наших сотрудников. В этом может помочь только качественная и надежная техника





На что обращает компания внимание, помимо производственных показателей?

— Забота о людях — один из приоритетов компании, поэтому одним из ключевых вопросов для нас является промбезопасность. Особое внимание уделяется аварийному реагированию, обучению сотрудников. Также идет внедрение изучающей культуры — направления, которое сейчас широко пропагандируется и развивается в мире. В него входит расследование всех потенциально опасных происшествий, анализ коренных причин травм и несчастных случаев на ГОКе, а также разработка мероприятий, предотвращающих нежелательные последствия. Мы стараемся тщательно изучить каждую ситуацию и всегда просим сотрудников не скрывать подобного рода случаи, чтобы у нас была возможность их обработать, проанализировать и в будущем не допустить их повторения.

Так, в конце 2020 года на площадке ГОКа «Павлик» был открыт полигон для тренировок водителей тяжелой и негабаритной спецтехники. Это большая территория в специально отведенном месте, где созданы различные препятствия: заезды под имитируемый ковш экскаватора, эстакады и другие упражнения для выявления навыков водителей. Полигон предназначен для учебно-практических занятий и промежуточной аттестации.

Процесс обучения проходит следующим образом: водители изучают требования дорожного движения и инструкции, которые есть на ГОКе «Павлик». Затем они стажироваться с наставником.

Особое внимание обращается на то, как водитель владеет техникой, чувствует габариты, объезжает препятствия, переключает скорость, а также, самое главное, останавливается ли он, если чувствует опасность. В ближайшее время на ГОКе также начнутся тренировки на симуляторе для вождения.

« Забота о людях — один из главных приоритетов компании »

« Мы тщательно соблюдаем баланс «работа — жизнь» и заботимся о быте наших сотрудников »

Программа для полигона разработана службой по охране здоровья, труда и окружающей среды. При разработке программы учитывалась методика сдачи экзамена в ГИБДД и опыт других предприятий.

Со временем трассу будем совершенствовать и расширять. К лету планируется построить еще один полигон для водителей легковых автомобилей.

Другой ключевой вопрос для нас — бытовые условия на вахте для сотрудников, которые мы стараемся сделать максимально комфортными. На Павлике ценят хороших работников и стремятся создать достойные условия для их труда и отдыха.

Вахтовый поселок Павлик представлен двухэтажными жилыми комплексами. Все корпуса связаны между собой длинными коридорами. Столовая находится в отдельном здании, вход в нее — из жилого корпуса. В жилых зданиях функционирует банно-прачечный комплекс, в нем можно оставить рабочую спецовку, принять душ и одеться в комфортную домашнюю одежду. Внутри общежития есть все, что нужно для отдыха. На территории поселка работает тренажерный зал, двери которого открыты для всех сотрудников компании, а также работающих здесь сервисных организаций. Вахтовый поселок оснащен интернетом.

В честь святителя Николая Чудотворца на территории вахтового поселка Гастелло в 2018 году началось возведение православного храма.

Общая площадь объекта — 465 м², высота — 28 м. По проекту храм сможет вместить около 100 верующих. Двери храма будут открыты для жителей поселков Гастелло, Омчак, Усть-Омчуг и всех желающих. Здание храма возводится на добровольные пожертвования сотрудников нашей компании, любой может принять участие в этом богоугодном деле.

Мы тщательно соблюдаем баланс «работа — жизнь» и заботимся о быте наших сотрудников.

В 2020 году в нашей стране отмечалось 75-летие Победы в Великой Отечественной войне. Пандемия внесла свои коррективы в этот праздник для нас?

— На «Павлике» есть традиция — каждое 9 Мая мы проводим шествие «Бессмертного полка» на территории нашего комбината. Это большой праздник. В связи с жесткими ограничительными мерами в 2020 году, в том числе и на самом «Павлике», мы перенесли шествие «Бессмертного полка» в интернет: подготовили видео, которое разместили на нашем сайте и в нашем аккаунте @PavlikZolotomagadana в «Инстаграме». Это, безусловно, не заменит реального шествия «Бессмертного полка», но, с моей точки зрения, получилось трогательно. 🌐

ShovelMetrics™

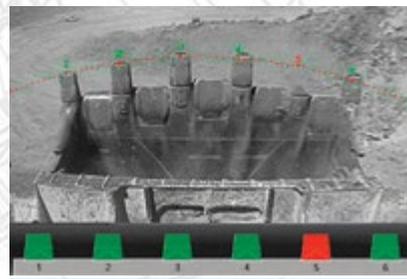
МОНИТОРИНГ КОВША ЭКСКАВАТОРА

- моментальное обнаружение отсутствующих зубьев;
- контроль степени износа зубьев;
- анализ фрагментации грансостава;
- контроль полезной нагрузки;
- контроль слепых зон и опасного сближения.

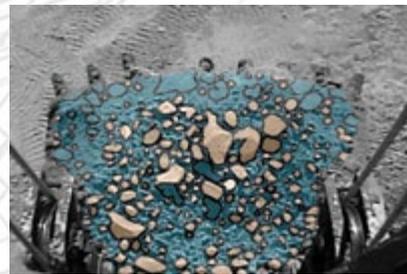
Передовое решение **ShovelMetrics™** снижает вероятность простоя дробилок, обеспечивая безопасность работников и предотвращение производственных потерь. Также существует вариант исполнения **с тепловизионной камерой** для северных регионов и вязкой вынимаемой горной массы, обеспечивающей точное обнаружение отсутствия зубьев даже в полной темноте.

ShovelMetrics™ в режиме реального времени взаимодействует с веб-платформой **MetricsManager™ Pro** (аналитическое облако с искусственным интеллектом), которая формирует мгновенные отчеты об эффективности, предоставляет записи о работе оборудования и данные анализа гранулометрического состава.

На правах рекламы



Обнаружение отсутствующих зубьев



Анализ фрагментации грансостава



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



MOTION METRICS

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



motionmetrics



Motion Metrics

PERSONA

**НАТАЛИЯ
ЗАБЕЛИНА**

менеджер по качеству
испытательной лаборатории
филиала АО «СЖС Восток
Лимитед»

**ЧТО ДОЛЖЕН ЗНАТЬ КАЖДЫЙ
ГЕОЛОГ? НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ
«СЖС ВОСТОК ЛИМИТЕД»**

«Испытательная лаборатория работает в городе Чите Забайкальского края уже 14 лет. Наши специалисты выполняют испытания самых разнообразных объектов горнодобывающей отрасли: горных пород, руд, концентратов цветных и благородных металлов, а также продуктов их переработки. Номенклатура методов испытаний насчитывает более 100 методов, входящих в области аккредитации и сертификации СДС УКАРГЕО. Однако возможности гораздо шире. Лаборатория может реализовывать более 150 различных методик, используя глобальный опыт группы SGS в направлении геохимии в соответствии с методическими задачами.

Наша лаборатория выполняет пакетные определения мультиэлементов методом сплавления с пероксидом натрия, метаборатом лития, 4-кислотным или царсководочным разложением с проведением измерений на АЭС-ИСП. Можем определить весь комплекс элементов либо только один компонент», — говорит менеджер по качеству испытательной лаборатории филиала АО «СЖС Восток Лимитед» Забелина Наталия Владимировна.

Наталия Владимировна, за решение каких сложных и эксклюзивных задач готова взяться испытательная лаборатория филиала АО «СЖС Восток Лимитед»?

— Наряду с широко используемыми в различных лабораториях нашей страны пробирно-гравиметрическим и пробирно-атомно-абсорбционными методами определения золота и серебра наша лаборатория выполняет пакетные определения мультиэлементов методом сплавления с пероксидом натрия, метаборатом лития, 4-кислотным или царсководочным разложением с проведением измерений на АЭС-ИСП. Возможно определение всего комплекса элементов либо только того компонента, который особо интересует клиента.

ИЛ внедрила и успешно использует метод ММИ, основанный на полуколичественном анализе металлов в пробах почв и выветренных пород. В отличие от цианирования или разложения в агрессивных кислотах анализируемые элементы экстрагируются с помощью слабых растворов органических и неорганических реагентов.

Отдельным и очень интересным видом исследований мы считаем выполнение фазового анализа со ступенчатым или селективным извлечением формы целевого элемента с определением концентраций. Фазовый химический анализ железа, никеля, серы, углерода и меди, включая последовательное или ступенчатое извлечение (так называемый метод Diagnostic leaching) с применением аттестованных отраслевых и собственных методик ИЛ, позволяет определить содержание различных одновременно присутствующих соединений одного и того же элемента.

В 2020 году мы завершили аттестацию методики атомно-абсорбционного определения кислоторастворимых форм меди. Включение этой методики,

а также методов фазового анализа цинка, свинца в область аккредитации ИЛ — планы ближайшего будущего.

В арсенале оборудования лаборатории особое место занимает масс-спектрометр, значительно расширяющий наши аналитические возможности.

Какие данные позволяет получать масс-спектрометр?

— Масс-спектрометр помогает определять следовые содержания более чем 50 элементов таблицы Менделеева. Это дает возможность анализировать широкий спектр объектов, включая редкоземельные руды.

Масс-спектрометрический метод основан на измерении величины интенсивности потока ионов, разделенного по отношению массы к заряду. В качестве источника ионов используется индуктивно связанная плазма, в которую через распылительную систему поступает аэрозоль измеряемого раствора. Зависимость величины интенсивности разделенных по отношению массы к заряду ионов потоков массовой концентрации определяемых компонентов в растворе устанавливают с помощью градуировочного графика.

Какие возможности дает применение данных методов лабораторных исследований специалистам горнодобывающей промышленности?

— Высокая чувствительность методов помогает оценивать способность проб к кислотообразованию при помощи статических и кинетических тестов (ARD-тестов). Они включают определение кислотного потенциала, pH и электропроводности, проведение анализа растворов водного выщелачивания, тестирование во влажной камере. Методики предназначены для анализа производственных отходов, таких как хвосты, пустые породы, руда и промышленные отходы.

Не так давно ваша лаборатория внедрила и аттестовала методику определения содержания железа магнетита в горных породах, железных рудах и продуктах их переработки магнитометрическим методом на приборе Satmagan 135. В чем суть метода?

— Анализатор Satmagan 135 — это магнитные весы, в которых взвешивание пробы осуществляется в гравитационном и магнитном поле.



Масс-спектрометр помогает определять следовые содержания более чем 50 элементов таблицы Менделеева



Устанавливаемой напряженности магнитного поля достаточно для насыщения магнитной фракции пробы. Соотношение двух показателей массы (в гравитационном и магнитном поле) почти прямо пропорционально содержанию магнитного материала в пробе.

Влияние присутствия пирротина, намагниченности которого в 10 раз ниже намагниченности магнетита, незначительно. Влияние присутствия маггемита значимо, поскольку величины намагниченности насыщения маггемита и магнетита близки друг к другу.

Для наиболее полного учета влияния примесей (титана, марганца, магния и других элементов), изменяющих магнитные свойства магнетита, оптимально при калибровке прибора использовать стандартные образцы, созданные на основе руд анализируемого месторождения.

Преимуществом данного метода является скорость проведения измерений. Результат готов в течение 2–3 минут, буквально после часовой подготовки прибора, что отличает данный метод от классического магнитно-химического метода определения.

Оба метода — и классический, и магнитометрический — включены в область аккредитации ИЛ. Лаборатория принимала участие в МСИ и имеет удовлетворительные результаты по использованию обоих методов при определении железа магнетита.

Планируется ли осваивать новые методы, чтобы расширить спектр исследований в области руд?

— В настоящее время ведутся работы по включению в область деятельности методов определения содержания серебра, церия, кобальта, цезия, меди, диспрозия, эрбия, галлия, гадолиния, гафния, гольмия, лантана, лютеция, молибдена, ниобия, неодима, празеодима, никеля, рубидия, самария, тантала, тербия, тория, тулия, урана, ванадия, вольфрама, иттрия, иттербия и циркония в геолого-разведочных пробах от следовых до рудных концентраций.

Мы применяем глобальные методы SGS, комбинируя или чередуя различные способы перевода ценного компонента в раствор с последующим ICP-OES- и ICP-MS-измерением. Сплавление, кислотное растворение — для разных руд применяют тот способ, который полностью переводит элементы в жидкую фазу, избежав потерь в виде выпадения осадка или вследствие «летучести» компонента.

В планах нашей лаборатории внедрение метода определения «малых платиноидов» — металлов платиновой группы (иридия, рутения, родия) с применением в качестве коллектора никелевого штейна.

Метод коллектирования драгоценных металлов на никелевый штейн основан на тигельной плавке аналитической пробы с шихтой, состоящей из рассчитанного в зависимости от ориентировочного содержания полезных компонентов в пробе количества сульфида никеля и буры с последующей химической подготовкой для проведения измерений.

Бура в процессе плавки растворяет в себе порообразующие компоненты пробы, а также образующийся в процессе плавки оксид железа, обеспечивая, таким образом, полное «вскрытие» пробы. Сульфид никеля, вводимый в шихту, растворяет в себе драго-



ценные металлы и сульфиды цветных металлов пробы. Таким образом, при плавке образуются две фазы: шлак, содержащий оксиды примесей, и штейн, содержащий сульфиды драгоценных металлов.

Каковы преимущества коллектирования драгоценных металлов на никелевый штейн по сравнению с классическим коллектированием свинцом?

— В числе преимуществ можно назвать следующие факторы:

- обеспечение представительности аналитической навески пробы;
- снижение пределов определения содержания драгоценных металлов;
- отсутствие потерь таких драгоценных металлов, как платина и палладий, которые могут происходить при сборе корольков;
- возможность варьировать навеску образца, полученного после измельчения никелевого штейна, при последующей химической подготовке проб без повторного проведения пробирной плавки.

В настоящее время в лаборатории проводятся экспериментальные работы по внедрению методики.

Какие еще методы появятся в лаборатории в ближайшее время?

— Планируется внедрить пробирно-атомно-эмиссионный с ИСП метод определения родия



2–3 минуты требуется для определения содержания магнитного материала в пробе на анализаторе Satmagan 135

с использованием свинцового коллектора. При проведении комплексного анализа горных пород на основные элементы и элементы-примеси сочетание методов атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии с применением различных видов растворения, сплавления позволит получить представление об элементном составе породы. В планах проведение аттестации методики и включение ее в область аккредитации и сертификации в будущем.

Думаю, это будет интересно каждому геологу, работнику испытательной лаборатории, провайдеру МСИ, производителю и разработчику стандартных образцов, научному сотруднику и просто любознательному специалисту горнодобывающей отрасли.

Мы стремимся расширять, пополнять и совершенствовать свой арсенал. С какой бы задачей ни обратился к нам клиент, на его запрос оперативно ответят компетентные и доброжелательные специалисты, испытания проведут квалифицированные сотрудники лаборатории, профессионализм которых мы неизменно подтверждаем участием в разнообразных МСИ. Благодаря энтузиазму и целеустремленности наших специалистов мы совершенствуемся, развиваемся и предлагаем наши услуги для развития горнодобывающей отрасли в России. 🌐

Татьяна Астафьева

УНИКАЛЬНАЯ АФРИКАНДА ОКАЖЕТ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ

НА КРУПНЕЙШЕМ В МИРЕ МЕСТОРОЖДЕНИИ ТИТАНА И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПРОДОЛЖАЮТ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ, НАЧАТЫЕ В КОНЦЕ ПРОШЛОГО ГОДА

Об импортозамещении в России говорят уже шесть лет. Безусловно, в этом направлении уже много сделали, и многие товары, поставляемые в большом количестве до 2014 года из-за рубежа, стали производить на территории страны. Но некоторые импортируемые продукты заменить российскими еще только предстоит. Это касается, к примеру, некоторых редких, но очень важных, скажем, для оборонного комплекса металлов.

Частично ситуация должна измениться с реализацией проекта Африкандского месторождения в Мурманской области — крупнейшего в мире по запасам титана и редкоземельных металлов.

Подробнее о проекте и о том, какую пользу он принесет не только региону присутствия, но и стране в целом, в интервью журналу «Глобус» рассказал директор компании «Аркминерал-Ресурс» Андрей Тренин.

Андрей Дмитриевич, какими событиями для компании «Аркминерал-Ресурс» запомнится ушедший год?

— Действительно, 2020 год стал для нас знаменательным. Мы долго к этому шли, и в прошлом году, несмотря на все сложности, связанные с известными событиями, получили лицензию на разработку Центрального участка Африкандского месторождения. Это произошло в июле, а уже 26 декабря мы начали геолого-разведочные работы.

Предварительно также нам удалось получить заключение Росгеолэкспертизы, благодаря чему в конце года смогли выйти на бурение и пробурили уже 60 м вглубь.

К счастью, особенного негатива нам все события, связанные с пандемией, не принесли. Но, безусловно, напряжение и некоторая нервозность в организации работ сохранялись. Дело в том, что сроки подачи заявки на аукцион существенно продлились, поэтому подготовительная работа заняла



1,5–2 дополнительных месяца. Но, повторюсь, никаких явно негативных моментов отметить не могу.

Уже сейчас работы идут с опережением графика лицензии примерно на полтора года. Все это благодаря тому, что наши специалисты провели серьезную подготовительную работу, которой занимались на протяжении последних нескольких лет. Если «запрягли» мы долго, то начали движение в достаточно быстром темпе.

В планах на нынешний год завершить геолого-разведку, отправить материалы на экспертизу в лабораторию, чтобы начать разработку технико-экономического обоснования кондиций. Это планируем завершить к I — началу II квартала следующего года. Ну а нынешний год станет для нас очень важным с точки зрения исследовательских работ. Будет пробурено 5 тыс. пог. м породы, после чего мы сможем понять, как залегает рудное тело, в каких пропорциях, где находятся полезные ископаемые и т. д.

Что конкретно планируется построить, создать, организовать в рамках реализации проекта? Каков размер инвестиций и ожидаемый объем налоговых поступлений?

— Размер инвестиций в проект — около 18 млрд руб. Это наши собственные средства. Основной период инвестирования уже начался, и продлится он до 2024 года. За это время мы должны провести не только исследовательские работы, но и осуществить проектирование, поставку оборудования, строительство — все это уже сейчас начинаем закладывать в наши планы.

Проект подразумевает строительство интегрированного химико-металлургического комплекса по производству диоксида титана, ниобия, тантала и редкоземельного концентрата. Осуществить все



Андрей Тренин, директор компании «Аркминерал-Ресурс»

планируем в две очереди. Важно: они не будут идти одна за другой, реализовывать их будем параллельно.

Первый этап — строительство горно-обогатительного комбината по обогащению полученной руды для получения перовскитового концентрата, в составе которого и находятся интересующие нас металлы. Их, кстати, Россия сейчас вынуждена по большей части импортировать. Собственного производства необходимого масштаба в нашей стране нет.

Второй этап — переработка перовскитового концентрата на химико-металлургическом комплексе для получения конечной продукции. Планируется базовый уровень производства в объеме 75 тыс. т диоксида титана, 1,5 тыс. т ниобия и тантала и 4,5 тыс. т редкоземельного





химической отрасли, лакокрасочной промышленности, производства электроники, компьютеров и т. д.

Второе значение — развитие внутреннего рынка этих металлов. Они высокотехнологичны, применяются в разных секторах самых «продвинутых» отраслей экономики. Данный проект будет развивать внутреннее потребление конечных продуктов с меткой «Сделано в России». Конечно, это очень важно для развития экономики как частной, так и глобальной.

Можно предположить, что на такой уникальной площадке будут использовать уникальные технические и технологические решения...

— Действительно, этот проект строится на самых современных достижениях науки и техники. В его основе лежат отечественные технологии в самом лучшем смысле этих слов: технологии, идущие в ногу со временем, разработанные Кольским научным

концентрата. Этот базовый сценарий реализуется при годовом объеме перерабатываемой руды в 1 млн т.

Предполагаем поставки выпускаемого продукта на российский рынок — тем самым мы можем создать прекрасные возможности для импортозамещения и развития внутреннего потребления данных продуктов в стране. Также какой-то определенный объем продукции будем поставлять на экспорт, чтобы занять значительные ниши на мировом рынке.

Проект рассчитан на 30 лет работы. За это время федеральный бюджет получит налогами 56 млрд руб.

Какой экономический эффект от реализации проекта ожидается?

— В первую очередь, конечно, обеспечение безопасности и бесперебойности поставок критически важных металлов, а они действительно важные — для оборонного комплекса, ракетно-космической,



центром Российской академии наук. То, какие именно решения, оборудование и продукцию будем использовать, пока говорить рано. Все это мы обсудим с ответственными специалистами и поставщиками подробно на этапе проектирования, по плану это случится через год.

Как будет осуществляться природоохранный и социальный политика?

— Самым внимательным образом мы следим за этими направлениями. Надо сказать, что проект освоения Африкандского месторождения стал победителем проводимого нами конкурса «Полярный квадрат». Он называется так потому, что, во-первых, нацелен на освоение полярных территорий нашей страны. А во-вторых, квадрат — это единство четырех измерений, по которым мы оценивали поступившие проекты: бизнес-эффективность, инновационность — использование самых передовых технологий и решений; забота об окружающей среде и социальная ответственность — участие в устойчивом развитии региона присутствия.



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

ООО «СГП»

115184, Россия, г. Москва, пер. Новокузнецкий 1-й, д. 10 а, оф. 24
8-800-250-12-09

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

sgp.su
info@sgp.su



ОПЫТ РАБОТЫ БОЛЕЕ **15** ЛЕТ

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД
К РЕАЛИЗАЦИИ КАЖДОГО ПРОЕКТА

ОПТИМАЛЬНЫЙ ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ

СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

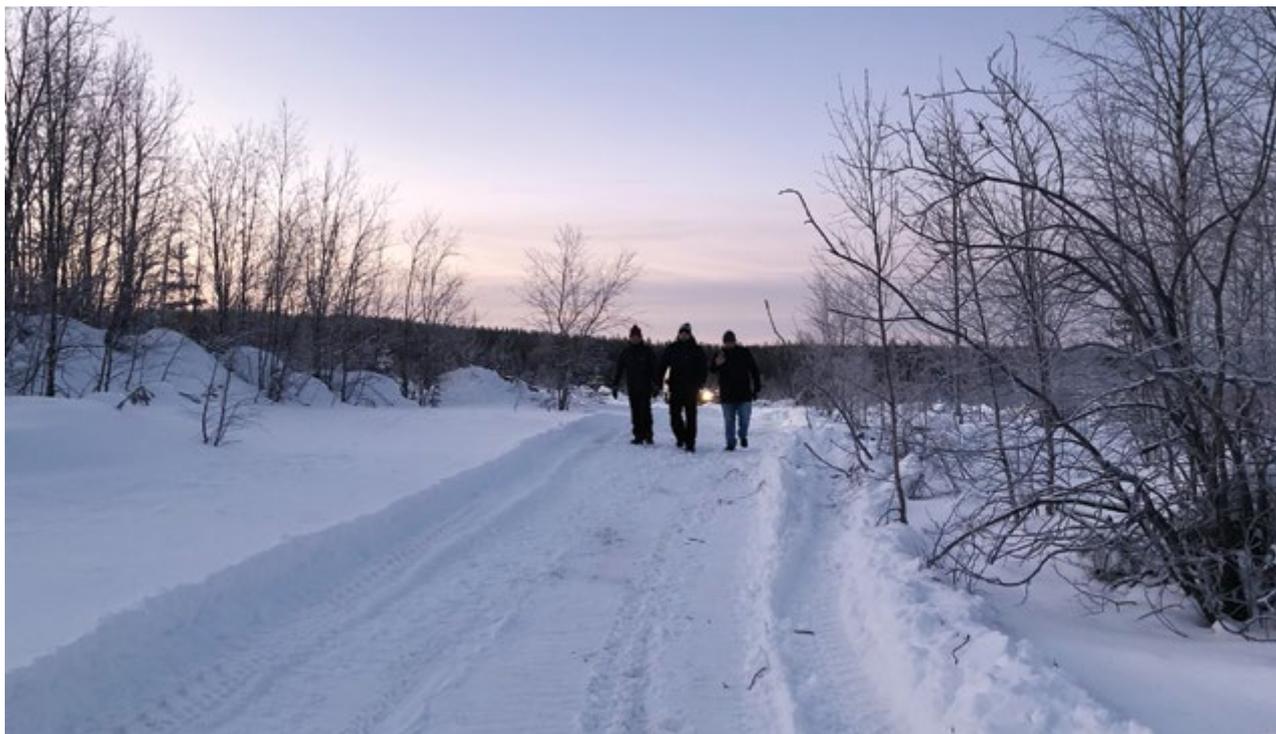
КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ
ИЗЫСКАНИЯ

более **400**
проектов

более **200**
работ

более **550**
работ

более **350**
работ



И мы продолжаем быть приверженными этим четырем сторонам квадрата при реализации проекта. Что конкретно будет выполнено? Проект создаст не менее 450 новых рабочих мест. Для поселка Африканда с населением 1 900 человек это довольно много. Понятно, что какую-то часть персонала будем привлекать из других городов и регионов. Но основная доля рабочих мест запланирована для местных жителей. Об этом, кстати, мы и говорили на церемонии запуска геолого-разведочных работ 26 декабря 2020 года. На церемонию мы пригласили руководство города Полярные Зори и депутатов местного муниципального собрания. Именно вопрос с рабочими местами беспокоил жителей, и их беспокойство понятно. Но мы будем верны той политике трудоустройства и социальной направленности, которую я озвучил выше.

Что касается экологической нейтральности, то проект будет применять сложные технические и технологические решения, в том числе для избавления от радиоактивности получаемых продуктов. Это еще один важный вопрос, который очень волнует местных жителей да и руководство региона в целом. Дело в том, что перовскитовый концентрат радиоактивен, радиоактивность связана с редкоземельными металлами. Уже не раз на вопрос по теме отвечали и не устанем отвечать снова и снова: разработанные технологии позволяют избавляться от радиоактивности в самом начале производственного процесса. Поэтому выпускаемые нами продукты будут абсолютно безопасны с этой точки зрения, и обращение с ними не будет требовать каких-то специальных природоохранительных или других охраняющих мероприятий. Мы провели специальные испытания, и есть протоколы, подтверждающие, что фон получаемых продуктов в несколько раз ниже предельно допустимой нормы.

Далее: все технологические процессы производственной площадки будут замкнутого цикла. Это значит, что никаких вредных выбросов, кроме допустимых, как и в любом горном проекте, не будет. Максимально замкнутым будет процесс обращения со всеми реагентами, которые могут потребоваться.

Более того, на базе этого проекта рассматриваем возможность создания Кольского химико-технологического кластера, и отходы других предприятий могут стать реагентами для нашего производства. То есть природоохране и экологии в рамках этой работы будет уделено еще большее внимание. Этот регион промышленный, уже более ста лет ведущей отраслью производства здесь является горнорудная. Поэтому о проблемах экологии на этой территории знают не понаслышке и постоянно разрабатывают решения для снижения нагрузки на экосистемы.

Каковы планы компании на ближайшее время в целом? Возможно, будут проекты, подобные Африкандскому месторождению?

— Мы рассматриваем разные варианты. Конечно, в планах построить диверсифицированную, большую компанию. Что хорошо в нынешнем проекте, он работает на трех совершенно не зависимых друг от друга рынках: диоксид титана имеет свои тенденции и свою структуру мирового производства и потребления, ниобий с танталом — это совершенно другие группы производителей и потребителей, редкоземельные металлы — третья группа со своими собственными трендами на рынке. Исходя из этого, проект получает внутреннюю устойчивость и защищенность от внешних изменений. Также он может выступать партнером или основой для создания партнерств с производителями и потребителями трех совершенно разных групп товаров. И мы рассматриваем в качестве потенциальных партнеров разные компании, преимущественно в России. О каких-то конкретных вещах мы пока говорить не можем, поскольку еще никаких контрактов не подписывали. Все будет решаться поэтапно. Пока мы сосредоточены на всестороннем развитии и разработке Африкандского месторождения. 🌐

Татьяна Демьянова

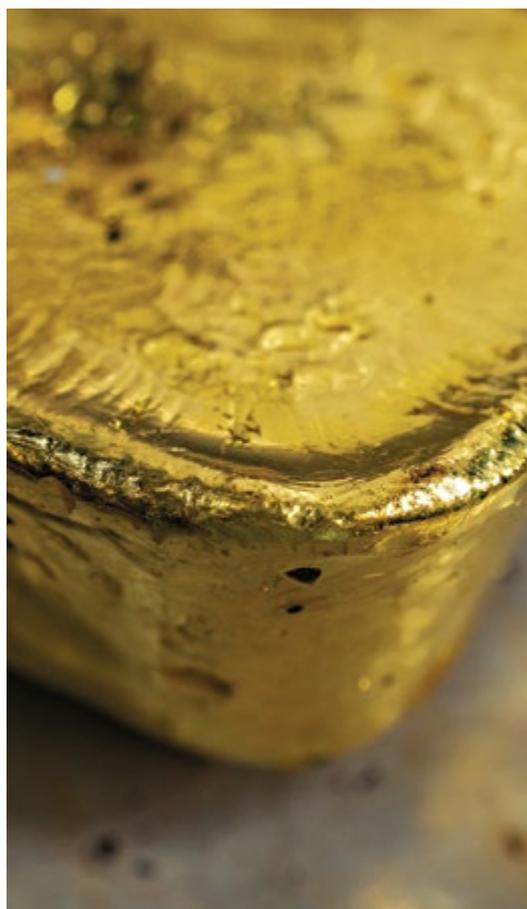
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ GV GOLD ЗА 2020 ГОД

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА 2020 ГОД

- Совокупный объем производства золота достиг 272 тыс. унций (вкл. золото в гравифлотоконцентрате), показатель на 5 % превосходит прошлогодний уровень.
- Рост выпуска золота на стратегическом проекте роста, Тарынском ГОКе, по итогам года составил 21 % и обусловлен преимущественно существенным увеличением среднего содержания золота в руде в результате успешного завершения плановой реконструкции карьера для освоения новых запасов.
- Выпуск золота на месторождениях Угахан и Голец Высочайший остался практически на неизменном уровне относительно прошлого года. Ключевой фокус был направлен на реализацию мер по повышению операционной эффективности на активах и расширение ресурсной базы.
- В 2020 году компания провела переоценку запасов и ресурсов в соответствии с Кодексом JORC: ресурсы по категории M, I&U увеличены на 11 %, до 7,7 млн унций золота, запасы по категории P&P подтверждены на уровне 4,5 млн унций золота, что позволило полностью возместить отработанные с 2017 года запасы.
- Месторождение Светловское было переведено в статус перспективных, запасы золота по авторскому подсчету оцениваются порядка 1,6 млн унций.
- Компания смогла обеспечить бесперебойное производство на своих активах, несмотря на пандемию COVID-19. Меры по предотвращению угрозы распространения вируса по-прежнему сохраняются на всех активах компании.
- Выручка от реализации золота и гравифлотоконцентрата оценивается в 469 млн долл. США (+41 %)¹.
- В начале 2021 года совет директоров компании утвердил новую дивидендную политику, предусматривающую увеличение выплат до 40 % EBITDA.
- Публикация консолидированной финансовой отчетности за 2020 год по стандартам МСФО ожидается в начале марта 2021 года.

ПРОГНОЗ НА 2021 ГОД

- Ожидаемый объем производства золота по итогам 2021 года составит 290–300 тыс. унций.
- Компания продолжит реализацию программы органического роста, направленную на повышение качества текущих активов и оптимизацию затрат за счет мероприятий операционной эффективности.



¹ Неаудированные данные из консолидированной управленческой отчетности.



**Генеральный директор GV Gold
ВЛАДИСЛАВ БАРШИНОВ прокомментировал:**

«В условиях непростой эпидемиологической обстановки ключевыми приоритетами GV Gold остаются безопасность работников и их семей, непрерывность производства и последовательная реализация стратегических инициатив, а также поддержка регионов присутствия. Мы оперативно адаптировали бизнес к работе в новых условиях: разработали и реализовали пакет комплексных мер по организации комфортных условий обсервации для вахтовых рабочих и переходу офисов на дистанционный формат. Подтверждением высокой эффективности принятых мер служит отсутствие очагов заболевания на предприятиях компании, бесперебойность работы всех ГОКов и реализация планов роста производства.

По итогам 2020 года компания увеличила производство золота на 5 %, обозначив новый цикл роста. Показатель достигнут благодаря реализуемой программе по повышению операционной эффективности на всех бизнес-единицах. Лучший результат, +21 %, показал Тарынский ГОК. На активе завершена реконструкция карьера, что обеспечивает доступ к освоению утвержденных в 2019 году новых запасов.

Одним из важных фокусов нашей работы является расширение ресурсно-сырьевого потенциала активов, что обеспечивает стабильный органический рост компании. В 2020 году мы обновили оценку ресурсов и запасов в соответствии с Кодексом JORC — с 2017 года ресурсы возросли на 11 %, до 7,7 млн унций, запасы подтверждены на уровне 4,5 млн унций.

Следующий этап развития GV Gold мы связываем с реализацией двух перспективных проектов — «Светловский» и «Красный», которые по своим масштабам сопоставимы с нашими флагманскими активами — Угахан и Тарын».

СИТУАЦИЯ С COVID-19

В 2020 году, в условиях угрозы распространения коронавирусной инфекции COVID-19, ключевой задачей GV Gold стала эпидемиологическая безопасность сотрудников компании. Компания быстро внедрила все необходимые меры предосторожности для 4 тыс. сотрудников, ввела режим социального дистанцирования и перешла на удаленную работу там, где это возможно. Для отслеживания ситуации и организации работы был создан оперативный штаб, на производственных предприятиях были введены карантинные меры и масочный режим, прекращены командировки и закрыт доступ на ГОКи.

Благодаря своевременному реагированию была обеспечена непрерывность производства на всех ГОКов компании.

ДИНАМИКА КОЭФФИЦИЕНТА ЧАСТОТЫ ТРАВМАТИЗМА (LTIFR) GV GOLD

	2020	2019
LTIFR (коэффициент частоты травматизма с потерей трудоспособности) ¹	0,35	0,40

Благодаря продолжению реализации комплексных мероприятий по оценке рисков и повышению компетентности персонала по безопасному нахождению на производственных участках по итогам года коэффициент частоты травматизма с потерей трудоспособности (LTIFR) снизился на 12,5 % и составил 0,35. В 2020 году компания продолжила реализацию проекта по повышению интереса персонала к вопросам соблюдения правил промышленной безопасности на производственных объектах. В бизнес-единицах продолжена реализация программы

по работе с персоналом в части предупреждения травматизма, в частности запущена программа «Школа вахтовика» с возможностью самостоятельного дистанционного изучения техники безопасности на площадке «ОЛИМП:ОКС».

В 2020 году проведен ежегодный сертификационный аудит систем менеджмента по стандартам ISO 14001&18001 на производственных участках и руководителей корпоративного центра в Москве, действие сертификатов успешно продлено на 2021 год.

В области экологической безопасности проводится плановая работа по исключению значимых экологических рисков производственной деятельности бизнес-единиц. В 2020 году проведен полномасштабный анализ всех видов негативного воздействия, сформированы пошаговые планы мероприятий по экологической безопасности.

КОНСОЛИДИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В отчетном периоде GV Gold увеличил совокупный объем производства на 5 %, до 272 тыс. унций, включая 30 тыс. унций золота в гравитофлотоконцентрате. Рост показателя по сравнению с 2019 годом достигнут благодаря комплексной работе по повышению операционной эффективности на Тарынском ГОКе, где в отчетном периоде была завершена масштабная реконструкция карьера с целью освоения поставленных на баланс запасов и запущена программа по повышению операционной эффективности золотоизвлекательной фабрики.

¹ Коэффициент LTIFR рассчитан исходя из 200 тыс. рабочих часов.



Основные
производственные
показатели GV Gold

	2020	2019	Изм. за год
Горная масса, тыс. т	101 227	83 809	21 %
Вскрыша, тыс. т	92 561	72 468	28 %
Добыча руды, тыс. т	8 665	11 341	-24 %
Коэффициент вскрыши, т/т	10,7	6,4	67 %
Переработка руды, тыс. т	10 500	9 986	5 %
Производство золота, тыс. унц.	243	233	4 %
Золото в гравифлотоконцентрате, тыс. унц.	30	27	10 %
Общий объем производства золота, тыс. унц.	272	260	5 %

Производство
золота по активам,
тыс. унций

	2020	2019	Изм. за год
Голец Высочайший	104,4	107,0	-2 %
Маракан	8,3	5,3	57 %
Угахан	75,6	75,6	0 %
Тарын	34,3	26,2	31 %
Большой Куранах (россыпь)	20,0	18,6	7 %
Производство золота, тыс. унц.	242,6	232,7	4 %
Золото в гравифлотоконцентрате, тыс. унц.	29,6	27,1	9 %
Общий объем производства золота, тыс. унц.	272,2	259,8	5 %

ГОЛЕЦ ВЫСОЧАЙШИЙ

В отчетном периоде на ГОКе «Высочайший» произведено 104 тыс. унций золота. Снижение показателя на 2 % обусловлено плановым сокращением содержания золота в руде и приостановкой работы промывочного комплекса на россыпном месторождении. С целью повышения операционной эффективности в течение года на ГОКе проводился комплекс мер по увеличению производительности фабрик и усилению контроля технологического процесса, в частности реализованные меры позволили увеличить объем перерабатываемой руды на 4 %.

Компания продолжает программу по расширению минерально-сырьевой базы Гольца Высочайшего.

На месторождении ведется активная работа по подготовке проектной документации для вовлечения в отработку отвалов и хвостов первых лет работы ГОКа «Высочайший» в качестве дополнительной ресурсной базы. С целью реализации стратегии развития за счет органического роста Высочайший проводит активные геолого-разведочные работы по флангам месторождения и приобретает лицензии на перспективные площади вокруг актива. В апреле 2020 года компания получила положительное заключение экспертизы ГКЗ и подтверждение Роснедр по технико-экономическому обоснованию постоянных разведочных кондиций и подсчету запасов золоторудного месторождения Голец Высочайший. По состоянию на 1 января 2020 года балансовые запасы месторождения по категории С1 + С2 увеличены почти в десять раз, до 22,8 т золота. Лицензия на разведку и добычу полезных ископаемых на месторождение Голец Высочайший продлена до 2026 года.

Производственные
результаты ГОКа
«Высочайший»

	2020	2019	Изм. за год
Горная масса, тыс. т	41 720	33 159	26 %
Вскрыша, тыс. т	38 219	27 242	40 %
Добыча руды, тыс. т	3 501	5 917	-41 %
Коэффициент вскрыши, т/т	10,9	4,6	137 %
Переработка руды, тыс. т	5 083	4 865	4 %
Содержание золота, г/т	0,78	0,80	-1 %
Коэффициент извлечения, %	79,7	79,6	0,1 п. п.
Производство золота, тыс. унц.	104,4	105,2	-1 %
Промыто песков, тыс. м3	—	82,7	—
Среднее содержание, г/м3	—	0,7	—
Производство золота, тыс. унц.	—	1,7	—
Производство золота всего, тыс. унц.	104,4	107,0	-2,4 %



УГАХАН

По итогам 2020 года на ГОКе «Угахан» произведено 75,6 тыс. унций золота. Компании удалось сохранить показатель на уровне прошлого года, несмотря на плановое снижение среднего содержания золота в руде. Компания реализовала комплекс мер по повышению операционной эффективности, в частности улучшен коэффициент извлечения золота.

В отчетном периоде на предприятии была продолжена работа над проектом «Угахан +» по техническому перевооружению действующего производства с целью увеличения производственной мощности фабрики

с текущих 3 800 тыс. т до 4 400 тыс. т руды в год. По предварительным оценкам, реализация проекта позволит еще увеличить коэффициент извлечения золота и выпуск золота на 30–40 тыс. унций в год. Запуск запланирован на первое полугодие 2022 года.

В 2021 году компания продолжит также программу по расширению минерально-сырьевой базы месторождения Угахан за счет проведения геологоразведочных работ лицензионной площади и приобретение лицензий на перспективные площади вокруг актива.



ГОРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

БУРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ

- для открытых горных работ;
- для подземных горных работ;
- для геологоразведки.

Техническая поддержка
Наличие на складах
Гарантия качества



На правах рекламы



ООО «Горные инструменты»
г. Екатеринбург, ул. Большакова, 25, офис 303
тел. +7 (343) 211-05-91
e-mail: rocktools@mail.ru
www.gortools.ru



Производственные
результаты
ГОКа «Угахан»

	2020	2019	Изм. за год
Горная масса, тыс. т	29 473	24 117	22 %
Вскрыша, тыс. т	25 925	20 156	29 %
Добыча руды, тыс. т	3 547	3 961	-10 %
Коэффициент вскрыши, т/т	7,3	5,1	43 %
Переработка руды, тыс. т	3 776	3 492	8 %
Содержание золота, г/т	0,74	0,81	-9 %
Коэффициент извлечения, %	83,8	81,1	2,7 п. п.
Производство золота, тыс. унц.	75,6	75,6	0,0 %

МАРАКАН

По итогам 2020 года на ГОКе «Маракан» произведено 8,3 тыс. унций золота, что на 57 % превышает показатель за предыдущий год. Рост обусловлен повышением качества подаваемой на фабрику руды и переходом предприятия в режим круглогодичной работы, что позволило увеличить объем переработки руды на 21 %. В 2021 году на ГОКе планируется запустить дополнительную стадию дробления — данная инициатива направлена на повышение операционной эффективности.

С целью прироста минерально-сырьевой базы ГОКа «Маракан» на активе продолжены геолого-разведочные работы на месторождениях Ыканское и Ожерелье, а также участке Медвежий. В 2021 году компания планирует поставить запасы на баланс в ГКЗ.

Производственные результаты ГОКа «Маракан»

	2020	2019	Изм. за год
Горная масса, тыс. т	4 183	3 277	28 %
Вскрыша, тыс. т	4 021	3 121	29 %
Добыча руды, тыс. т	162	155	4 %
Коэффициент вскрыши, т/т	24,9	20,1	24 %
Переработка руды, тыс. т	174	144	21 %
Содержание золота, г/т	1,93	1,45	34 %
Коэффициент извлечения, %	79,7	78,5	1,2 п. п.
Производство золота, тыс. унц.	8,3	5,3	57,2 %

ТАРЫН

По итогам 2020 года Тарынская бизнес-единица увеличила производство золота до 64 тыс. унций, включая гравифлотоконцентрат в объеме 30 тыс. унций. Рост показателя на 21 % по сравнению с прошлым годом связан с увеличением среднего содержания золота в руде на 12 % в результате успешного завершения плановой реконструкции карьера Тарынского ГОКа для освоения новых запасов.

В рамках реализации программы по повышению операционной эффективности на предприятии проводятся работы по техническому перевооружению фабрики. Улучшенная производственная цепочка позволила извлекать часть тонкого свободного золота, переходящего со сливами в хвосты флотационного передела в гравифлотоконцентрат. Сквозной коэффициент извлечения золота возрос на 2,6 п. п., производство золота в гравифлотоконцентрате — на 10 %.

По состоянию на 01.01.2019 балансовые запасы месторождения Дрожное по категории С1 + С2 увеличены на 30 %, до 49,8 т золота. В 2021–2023 годах в рамках комплексной программы геологоразведки

Производственные результаты Тарынского ГОКа

	2020	2019	Изм. за год
Горная масса, тыс. т	25 851	23 256	28 %
Вскрыша, тыс. т	24 396	21 948	29 %
Добыча руды, тыс. т	1 455	1 308	11 %
Коэффициент вскрыши, т/т	16,8	16,8	0 %
Переработка руды, тыс. т	1 467	1 402	5 %
Содержание золота, г/т	1,62	1,45	12 %
Коэффициент извлечения (сквозной) %	84,5	81,9	2,6 п. п.
Производство золота, тыс. унц.	34	26	31 %
Производство золота в гравифлотоконцентрате, тыс. унц.	30	27	10 %
Производство золота всего, тыс. унц.	64	53	21 %

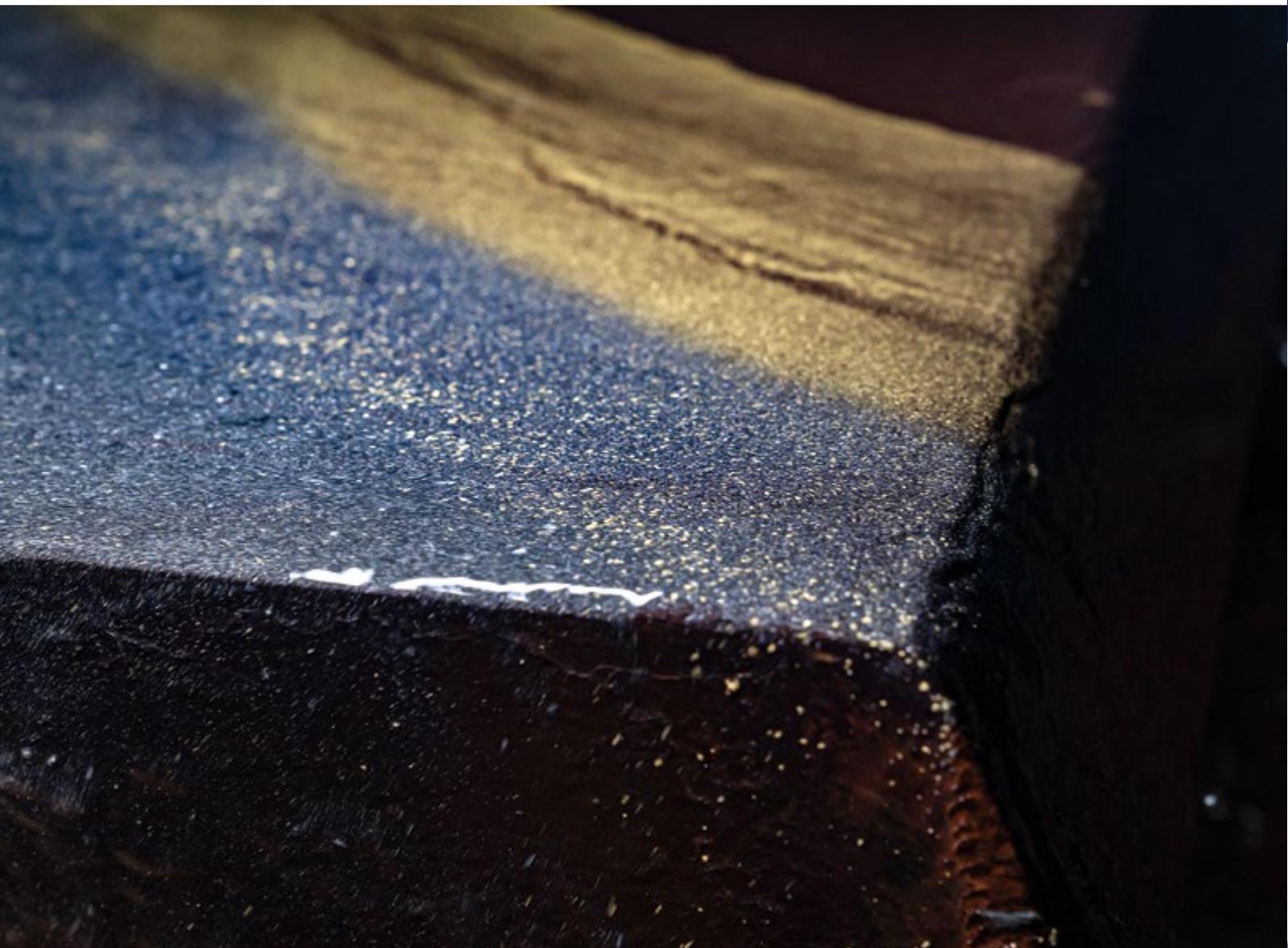
в регионе компания продолжит геологическое изучение и доразведку месторождения Дрожное. В 2021 году компания планирует также начать промышленное освоение близлежащих участков Перешеек и Террасовый.

АЛДАНСКАЯ БИЗНЕС-ЕДИНИЦА БОЛЬШОЙ КУРАНАХ

За промывочный сезон 2020 года на россыпном месторождении Большой Куранах произведено 20 тыс. унций золота, что на 7 % лучше результата 2019 года. Рост показателя во многом связан с реализацией программы повышения операционной эффективности и увеличением среднего содержания золота на 18 %.

Производственные результаты Алданской бизнес-единицы

	2020	2019	Изм. за год
Промыто песков, тыс. м ³	3510	3 756	-7 %
Среднее содержание, мг/ м ³	243	206	18 %
Производство золота, тыс. унц.	19,9	18,6	7,4 %



	2020	2019	Изм. за год
Реализация золота, тыс. унц.	276	242	14 %
Реализация аффинированного золота, тыс. унц.	245	226	8 %
Реализация золота в концентрате, тыс. унц.	29	10	184 %
Средняя цена реализации золота, долл. США/унц.	1701	1372	24 %
Общая выручка от реализации, млн долл. США*	469	333	41 %
Выручка от реализации золота, млн долл. США	431	316	36 %
Выручка от реализации концентрата, млн долл. США	36	8	319 %

* Показатель с учетом прочих доходов

КОНСОЛИДИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

По итогам работы в 2020 году общий объем реализации золота компании составил 276 тыс. унций золота, что на 14 % превосходит прошлогоднее значение. Средняя цена реализации золота в отчетном периоде увеличилась на 24 %, до 1 701 долл. США/унц.

По итогам 2020 года общая выручка компании от реализации золота и гравифлотоконцентрата оценивается в 469 млн долл. США, что на 41 % выше по сравнению с показателем 2019 года.

В июле GV Gold стал участником валютного рынка и рынка драгоценных металлов Московской биржи. В октябре 2020 года компания провела первую сделку, продав через биржу 50 120 г золота. Предоставление прямого доступа к рынку драгметаллов Московской биржи позволяет компании расширить возможности по реализации золота и конвертации иностранной валюты по рыночному курсу, является альтернативой традиционной модели реализации драгоценных металлов с участием банка.



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

Анастасия Нетребина

В ОСНОВЕ — ЭФФЕКТИВНОСТЬ

В 2020 году добывающие предприятия «Полиметалла» в Хабаровском крае показали высокие операционные результаты, произведя 11,8 т золота. Рост продемонстрировал и Амурский гидрометаллургический комбинат компании, который является перерабатывающим центром Амурского хаба. Предприятие произвело 15,1 т золота, что на 13 % выше аналогичного предыдущего периода. С момента первой плавки в 2012 году АГМК прошел три этапа развития и сейчас планомерно движется к следующему — созданию на базе комбината универсального центра переработки упорных и дважды упорных руд.

Проект предполагает не только реализацию уникальных технических решений, но и совершенствование системы подготовки персонала.

ПО ПУТИ ИННОВАЦИЙ

Амурский хаб — первый в России комплекс автоклавного выщелачивания золотосодержащих концентратов. Основными поставщиками сырья для АГМК являются месторождения компании Албазино (Хабаровский край), Майское (Чукотский АО), а также проект Кызыл (Казахстан). В 2020 году Амурский ГМК переработал 215 тыс. т концентрата. Это на 2 % выше, чем в 2019-м.

В 2023 году на комбинате планируют запустить вторую автоклавную линию. Летом прошлого года на предприятие был доставлен новый автоклав — самый большой в мировой золотодобывающей промышленности. Оборудование позволит перерабатывать концентрат из руд двойной упорности. При этом АГМК станет первым комбинатом в России, который сможет с высокой эффективностью извлекать золото из такого сырья. В структуре запасов «Полиметалла» упорные и дважды упорные руды составляют порядка 55 %.

Технология переработки дважды упорных руд, которую планирует использовать компания, признана уникальной и запатентована «Полиметаллом» в восьми странах. Весной 2020 года компания получила патент Евразийского патентного ведомства.

«Автоклавное окисление — наиболее эффективный способ добычи золота. Под высоким давлением и при температуре свыше 200 градусов в автоклаве запускаются сложные химические процессы, которые позволяют достигать высоких показателей



Новый автоклав компании носит имя Николая Владимировича Воробьева-Десятовского, доктора химических наук, профессора, ученого с мировым именем в области гидрометаллургии золота, который работал в «Полиметалле» с момента основания и стал одним из разработчиков уникальной технологии



извлечения золота даже из руд двойной упорности. Кроме того, это самая экологически чистая технология по переработке упорных концентратов», — комментирует управляющий директор АГМК Вадим Кипоть.

Расширение производства позволит создать более 400 новых рабочих мест. При этом общее количество персонала АГМК превысит 900 человек.

ИНВЕСТИЦИИ В КАДРЫ

Чтобы обеспечить развивающееся производство квалифицированными сотрудниками, «Полиметалл» выстраивает собственную систему профессионального обучения, в том числе активно используя современные технологии.

Одной из основных площадок для подготовки персонала является корпоративный учебный центр компании в Амурске. Центр имеет лицензию краевого министерства науки и образования на профессиональную переподготовку кадров. Все разработанные программы полностью



 ПОЛИМЕТАЛЛ
 СОЕК  HATCH

STOP



около 200 ЧЕЛОВЕК ЕЖЕМЕСЯЧНО ПРОХОДИТ ПЕРЕПОДГОТОВКУ В КОРПОРАТИВНОМ УЧЕБНОМ ЦЕНТРЕ

соответствуют действующим стандартам Министерства образования России. К каждой сформированы подробные учебно-методические материалы с привязкой к конкретному производству.

Сегодня переподготовку в центре ежемесячно проходит около 200 человек, и с каждым годом количество учащихся растет. Если в 2016-м обучение прошел 91 работник, то в 2020-м — уже более 1 200.

В прошлом году центр реализовал проект создания электронной образовательной среды. «Слушателям предлагают блоки видеокурсов, презентационные материалы со стереокомментариями, а также интерактивными элементами теоретической части образовательной программы.

По каждой теме несколько уроков по 10–20 минут. Далее следует консультация с наставником, — рассказывает руководитель корпоративного учебного центра компании в Амурске Алена Высоцкая. — При завершении темы требуется выполнить тестовые или кейсовые задания. Изучая электронный курс, сотрудник постепенно погружается в профессию, может самостоятельно планировать и контролировать процесс обучения».

Одна из востребованных профессий на Амурском ГМК — аппаратчик-гидрометаллург. И если раньше получить образование в этой области на Дальнем Востоке было практически невозможно, то сейчас можно устроиться на комбинат и пройти обучение прямо на базе предприятия. Многие из тех, кто сегодня не только успешно трудится по этой профессии, но и продвигается в карьере, пришли на предприятие, не имея специального образования. В связи с развитием АГМК потребность в этой специальности возросла.

«Современная горная промышленность требует серьезной теоретической и практической подготовки, глубокого понимания технологии и умения работать с инновационным оборудованием. Поэтому образовательный процесс мы строим по нескольким направлениям, в том числе работая на перспективу через тесное взаимодействие со школами, средними и высшими учебными заведениями, — говорит Алена Высоцкая. — Так, уже в 2021 году в Комсомольском государственном университете будет проводиться набор на три новых профиля подготовки бакалавров: «обогащение полезных ископаемых», «управление технологическими процессами в горнодобывающей и металлургической отраслях», а также «технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов». На базе Советско-Гаванского промышленно-технологического техникума проводится лицензирование нового направления подготовки — «металлургия цветных металлов». 🌐

РЕЗИНО-КЕРАМИЧЕСКАЯ РЕЗИНО-МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ФУТЕРОВКА



- Низкая совокупная стоимость владения
- Улучшение показателей производственного процесса
- Снижение производственных затрат при ремонте оборудования
- Увеличение межсервисного интервала
- Сокращение времени простоя
- Увеличенный гарантийный срок службы

URAL MINERALS

Республика Башкортостан, г. Уфа
ул. Производственная, 9

г. Екатеринбург,
ул. Николая Никонова, 21
info@ural-minerals.ru
+7 (343) 286-82-31

- Комбинированный разгрузочный узел для мельниц МПСИ и МШР
- Разгрузочные решетки для мельниц МПСИ и МШР
- Мельничная футеровка
- Футеровочные плиты
- Футеровка классификаторов

- Футеровка скруббер-бутар, промывочных барабанов
- Просеивающие поверхности
- Футеровка приводных барабанов
- Футеровка гидроциклонов, песковые насадки

ЭЛЬГИНСКИЙ УГОЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС — КЛЮЧЕВОЙ ПРОЕКТ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРАНЫ

В 2020-М ЭЛЬГИНСКИЙ УГОЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ПОКАЗАЛ РЕКОРДНЫЕ ОБЪЕМЫ ДОБЫЧИ ЗА ВСЮ ИСТОРИЮ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В 2020 году компания ООО «А-Проперти» консолидировала 100 % Эльгинского угольного комплекса, и, как оказалось, это решение было верным, а покупка данного актива — оправданной. Почему так и какую роль данное месторождение играет в стратегических программах развития на федеральном уровне?

ЗАПАСЫ — БОЛЕЕ 2,2 МЛРД Т

Эльгинский проект — это самое большое месторождение высококачественных коксующихся углей в России с запасами более 2,2 млрд т по стандартам JORC. На месторождении добывается коксующийся уголь марок «Ж», «ГЖ», «ГЖО», которые крайне востребованы в странах Азии. Более того, проект относится к ключевым этапам реализации программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года и национальной программы социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года, которые были утверждены в 2020 году Правительством России.

За 2020 год Эльгинский угольный проект показал рекордные объемы добычи за всю историю разработки месторождения высококачественного коксующегося угля. Важным этапом стали приход нового собственника — ООО «А-Проперти» и начало реализации программы развития, представленной компанией весной 2020 года.

В целом по итогам 2020 года угольные компании, ведущие деятельность на территории Восточного бассейна (ДФО), смогли показать небольшой рост по отгрузке сырья.

Лицензионный участок Эльгинского месторождения находится в юго-восточной части Якутии, приблизительно в 415 км к юго-востоку от г. Нерюнгри и в 300 км от Байкало-Амурской магистрали.

Эльгинское месторождение — часть Токинского угольного бассейна с >40 млрд т разведанных запасов угля.

Запасы месторождения составляют 2,2 млрд т (по оценке JORC).

ПОЭТАПНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СОБСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ

Весной 2020 года, после приобретения доли ПАО «Мечел» в компаниях Эльгинского угольного комплекса (ЭУК), «А-Проперти» приняла программу развития ЭУК. Согласно этой программе, к 2023 году объем добычи угля в районе Эльгинского угольного месторождения возрастет до 45 млн т ежегодно. Также будет увеличена провозная способность железнодорожной ветки Эльга — Улак — 30 млн т в год. Кроме того, в рамках реализации программы развития запланировано создание около 20 тыс. новых рабочих мест. Объем инвестиций в развитие месторождения, ж/д пути и инфраструктуры вахтового поселка составит более 130 млрд руб.

В рамках утвержденной программы к концу ноября 2020 года компании уже удалось выйти на объем добычи в 12 млн т угля в годовом выражении. Всего за прошлый год, с учетом объемов добычи до прихода «А-Проперти», на Эльге было добыто 7 млн т угля, что стало абсолютным рекордом за всю историю месторождения.

На 2021 год в планах компании продолжить реализацию программы развития и нарастить объем добычи до 18 млн т в годовом выражении.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕОСНАЩЕНИЕ — ОДИН ИЗ ГЛАВНЫХ ПРИОРИТЕТОВ

Заявленные целевые показатели компании амбициозны. И добиться их без должного технического оснащения будет достаточно сложно. Понимает это

ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ,
НА КОТОРЫЕ ПРОЕКТ ДОЛЖЕН ВЫЙТИ

к 2023 году:

ДОБЫЧА —

45 млн т

ПРОИЗВОДСТВО КОНЦЕНТРАТА —

30 млн т

СОЗДАНИЕ НОВЫХ РАБОЧИХ МЕСТ В РАМКАХ
РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНА РАЗВИТИЯ —

20 тыс.

ОБЪЕМ ИНВЕСТИЦИЙ В РАЗВИТИЕ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ И Ж/Д — БОЛЕЕ

130 млрд руб.

и менеджмент проекта. Поэтому сейчас техническое переоснащение и модернизация объектов инфраструктуры на производстве являются одними из основных приоритетов компании.

Эти процессы стартовали сразу же после принятия программы развития и будут продолжаться на всем ее протяжении. Например, в конце прошлого года компания заключила сделку на поставку 15 электрических карьерных экскаваторов производства ООО «УК УЗТМ-КАРТЭКС». Основная часть машин будет поставлена в 2021–2022 годах. Это важный шаг не только с точки зрения технического перевооружения, но и экологической безопасности, так как работа электрических экскаваторов не наносит ущерба окружающей среде.

Кроме того, в 2020 году началась модернизация инфраструктуры вахтового поселка на месторождении. Осенью прошлого года было принято решение обновить систему очистки стоков в поселке.

Старая система была запущена в 2013 году и после этого ни разу не модернизировалась. Поэтому компания закупила новую и современную систему очистки стоков. Сейчас в поселке ведутся пусконаладочные работы. Также в феврале 2021 года Эльгинский проект договорился с КБ «Стрелка» о совместной работе над созданием жилого поселка при месторождении высококачественного коксующегося угля в Якутии в соответствии с международными стандартами. Для поселения при Эльгинском месторождении будет разработан мастер-план, созданием которого займутся специалисты КБ «Стрелка», имеющие опыт работы в городах с суровым климатом — Архангельске, Мурманске, Магадане, городе Свободном в Амурской области. Первый этап планируется реализовать к весне 2023 года. В мастер-плане будут предложены современные форматы жилья для временного пребывания: арендные квартиры, коалинги и отели, а также многоквартирные и индивидуальные дома для длительного проживания. Применение современных технологий позволит повысить энергоэффективность и долговечность новых построек.

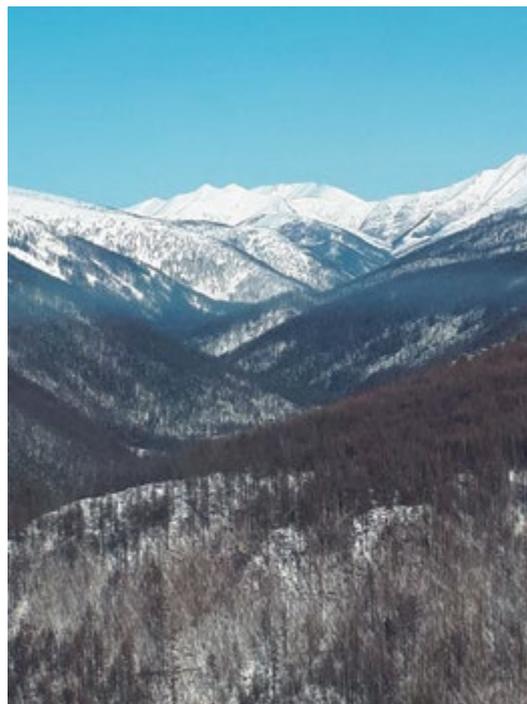
ДОБЫЧА — ПО НАУКЕ

Добыча угля на Эльге — это сложный технологический проект, поэтому специалисты компании приняли решение привлечь к нему как якутские, так и федеральные научные организации. Причем сотрудничество с несколькими научными институтами было налажено с самого начала разработки Эльгинского месторождения.

Например, обслуживание железнодорожной линии Эльга — Улак велось совместно с ОАО «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (ОАО «ЦНИИС»). Институт занимается обследованием технического состояния железнодорожных мостов.

Программа развития месторождения предусматривает строительство горно-обогатительных комбинатов. Эта работа также требует серьезной научной экспертизы. По данному направлению Эльгинский проект работал вместе с НИИОСП имени Н. М. Герсеванова, который является структурным подразделением АО «НИЦ «Строительство». Специалисты института принимали участие в разработке проектных решений фундаментов ЭГОК и I очереди строительства.

Но работа на месторождении предполагает не только внедрение современных технологических решений, здесь также уделяют



Для поселения при Эльгинском месторождении будет разработан мастер-план, созданием которого займутся специалисты КБ «Стрелка», имеющие опыт работы в городах с суровым климатом — Архангельске, Мурманске, Магадане, городе Свободном в Амурской области. Первый этап планируется реализовать к весне 2023 года



внимание развитию территории. Но для этого важно понимать не только современное состояние, но и историю Эльги. К этой работе были привлечены эксперты Якутского государственного университета им. М. К. Аммосова. Сотрудники университета провели масштабную научно-исследовательскую работу, а именно историко-культурную экспертизу земельных участков в зоне промышленного освоения Эльгинского месторождения.

Кроме того, все компании Эльгинского комплекса находятся в постоянном взаимодействии с государственными регулирующими органами, отчитываются о выполнении своей части указанных программ, ведут непрерывный диалог.

ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- профилактические антисмерзающие и пылеподавляющие обработки жд полувагонов и угля в массу;
- пылеподавление и стабилизация грунта на технологических дорогах разрезов и карьеров;
- пылеподавление в рабочих зонах при добыче и перевалке горнорудных материалов;
- обеспыливание пылящих материалов при транспортировке;
- предотвращение самопроизвольного возгорания угля в хранилищах и взрыва угольной пыли.

НОВЫЙ ПРОДУКТ
Ecopell™

Ecopell™ - многокомпонентная смесь солей с добавлением специализированных функциональных добавок – ингибитора коррозии и ПАВ

Борьба со смерзанием

- защита сыпучих материалов от выветривания при транспортировке;
- уменьшение потерь сыпучих материалов при выгрузке;
- сокращение простоев подвижного состава;
- уменьшение затрат на хранение и перевалку;
- эффективная работа Ecopell™ до **-51°C!**

Пылеподавление на карьерах, местах проведения работ, дорогах общего пользования и при перевалке

- улучшение видимости на дороге;
- снижение затрат на ремонт и содержание техники;
- сокращение расходов на ремонт дорожного полотна;
- уменьшение потерь строительного грунта;
- благоприятные условия труда.

ООО «Зиракс»
тел. +7(8442) 49 49 99
e-mail: sales@zirax.com
www.zirax.ru



ОБНОВЛЕНИЕ И В КАДРОВОЙ ПОЛИТИКЕ

Добиться заявленных показателей можно только качественной командной работой. Поэтому с принятием программы развития месторождения сильно обновилась и кадровая политика ЭУК.

Сегодня взаимоотношения между работодателем и работником базируются на принципе социальной ответственности. Компания предоставляет своим сотрудникам широкий перечень социальных гарантий и льгот. В первую очередь перед сотрудниками была погашена задолженность, оставшаяся от предыдущего собственника. Далее была введена система льгот, которая включает в себя компенсацию затрат на приобретение санаторно-курортных или туристических путевок 1 раз в год в сумме до 50 тыс. руб. или 1 раз в 2 года в сумме

до 100 тыс. руб., компенсацию прохождения платного медицинского обследования, а также компенсацию затрат на посещение физкультурно-оздоровительных секций, спортивных залов и бассейнов.

Материальная помощь оказывается семьям с детьми. Для работников предусмотрены единоразовые выплаты при рождении ребенка и возмещается стоимость оплаты детских садов. Кроме того, компания активно участвует в республиканской программе «Местные кадры — в промышленность» и помогает с трудоустройством выпускникам якутских вузов и сузов. Параллельно действует собственная программа привлечения молодых специалистов к работе в Эльгинском проекте. На ЭУК была создана современная программа кадрового резерва, направленная на рост и продвижение сотрудников. Кроме того, сегодня сотрудники могут пройти курсы повышения квалификации за счет компании. Все это позволяет говорить о том, что компания максимально заинтересована в привлечении компетентных кадров.

Стоит отметить, что профессионалы с радостью готовы работать на данном проекте. А это значит, что программу развития удастся реализовать в установленные сроки и с выполнением установленных планов. 🌐



QS GROUP
EXPERIENCE BASED

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ
ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

WWW.QSGRP.COM

8 800 700 44 06

ЗВОНОК ПО РОССИИ БЕСПЛАТНЫЙ

- КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
- ПОСТАВКИ ЗАПАСНЫХ И
ИЗНАШИВАЕМЫХ ЧАСТЕЙ, БУРОВОГО
ИНСТРУМЕНТА
- ПОДРЯДНОЕ ДРОБЛЕНИЕ
- ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

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

КЕМЕРОВО

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

МОСКВА

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

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

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

HIGHLAND GOLD: БЕРЕЖНО ДОБЫВАТЬ, УСПЕШНО РАЗВИВАТЬ, РАБОТАТЬ НА БЛАГОСОСТОЯНИЕ ЛЮДЕЙ

УЖЕ ПОЧТИ 20 ЛЕТ КОМПАНИЯ HIGHLAND GOLD ОСТАЕТСЯ ВЕРНОЙ СВОЕЙ ЗАЯВЛЕННОЙ МИССИИ

Через год компания Highland Gold отметит двадцатилетний юбилей. Еще у самих ее истоков здесь определили основную миссию: объединять успешных специалистов, бережно добывать богатства недр, повышать благосостояние людей, активно развивать регионы присутствия. И этой миссии компания следовала каждый день своей почти двадцатилетней истории. Какие активы у предприятия есть сейчас и каких успехов добилось каждое из подразделений, рассказываем в материале далее.

БЕЛАЯ ГОРА

Одно из производств компания ведет на месторождении Белая Гора, расположенном в Хабаровском крае, в 55 км севернее Николаевска-на-Амуре.

— Белая Гора — эпitherмальное золоторудное месторождение убогосульфидного типа, расположенное в районе тектонического сжатия Северно-Сихотэ-Алинского вулканогенного пояса. Прослеженное до глубины минимум 400 м золото является свободным, неравномерно распределенным и связанным с вкрапленными скоплениями и прожилками кварцита, образующими оруденение штокеркового типа, — рассказывают о месторождении специалисты.

Выборочную добычу руды здесь начали в 2010-м, в период с 2011-го по 2012-й провели работы по проектированию автономной фабрики, которую запустили в 2014-м и уже за полгода вывели на проектную мощность.

На месторождении принята транспортная система разработки с транспортировкой вскрышных пород во внешние отвалы автотранспортом. Технология ведения горных работ — цикличная.

Для перевозки горной массы применяют самосвалы CAT 773E и VOLVO A60H грузоподъемностью 55 т. На вспомогательных работах задействуют автогрейдер KOMATSU, КамАЗ-43118.

При разработке месторождения ведут буровзрывные работы при помощи буровых установок СБШ 250, FLEXI ROC D-65, ROC D-60. Для экскавации

горной массы используют экскаваторы LIEBHERR R9100, а на отвальных работах применяют бульдозеры LIEBHERR. Опережающую эксплуатационную разведку производят RC-бурением станком FlexiROC D65.

При ведении горных работ применяют системы автоматизации и связи GPS.

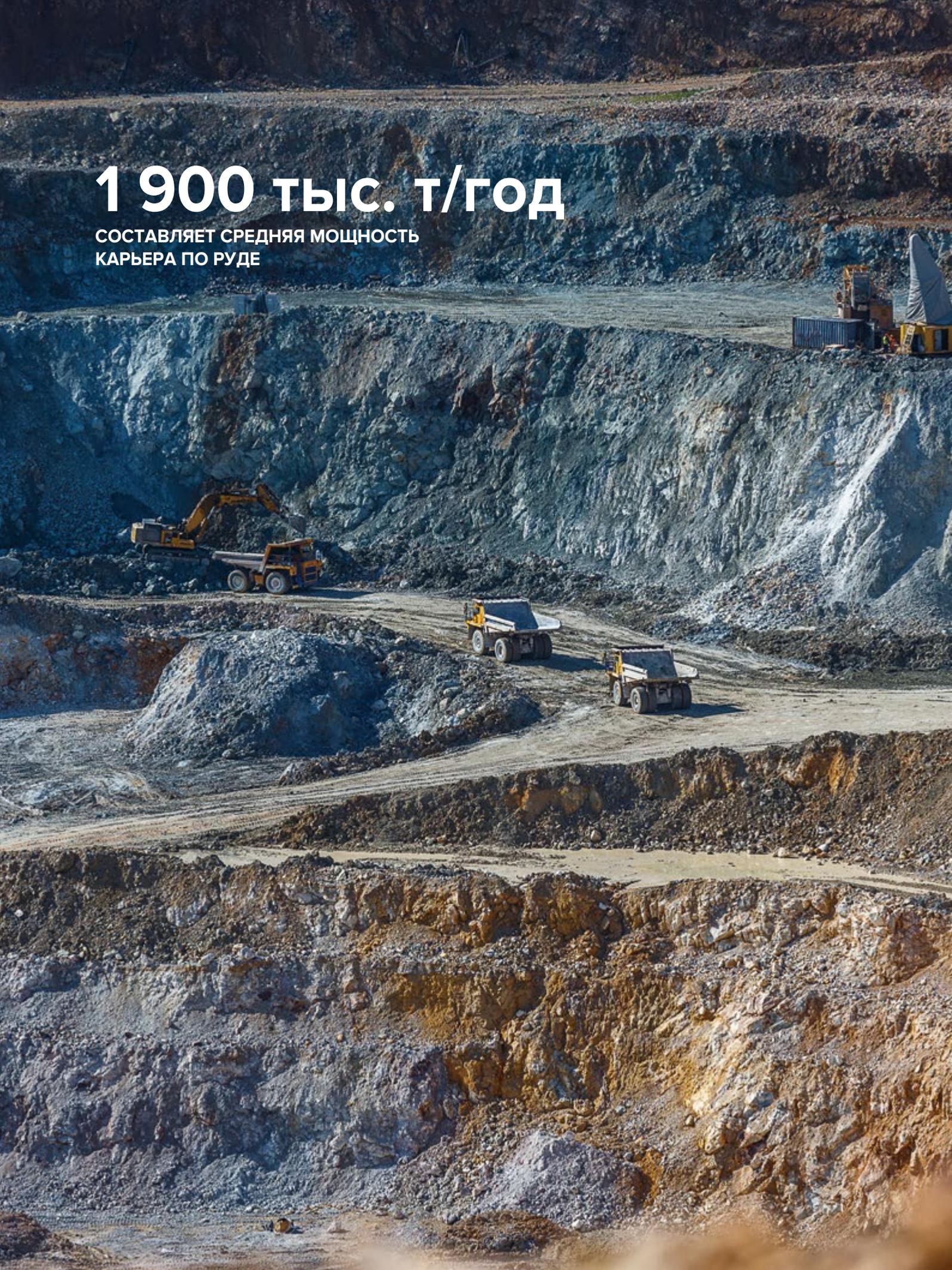
Для блочного моделирования на этой площадке используют ПО Micromine, для маркшейдерского сопровождения горных работ — ПО R-mine, для планирования горных работ — ПО DeswikCad.

Стоит отметить перспективность данного месторождения: на его флангах выявили рудопроявления, поэтому геолого-разведочные работы здесь не завершены, их будут продолжать.



1 900 тыс. т/год

СОСТАВЛЯЕТ СРЕДНЯЯ МОЩНОСТЬ
КАРЬЕРА ПО РУДЕ





ВАЛУНИСТЫЙ — ЗОЛОТОСЕРЕБРЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Рудник Валунистый и прилегающая Канчалано-Амгуэмская площадь — еще одна производственная площадка Highland Gold, которую приобрели относительно недавно, в 2018-м. Она расположена в Анадырском районе Чукотского АО. Рельеф — расчлененное низкогорье с отметками 200–651 м с относительными превышениями водоразделов над днищами долин 200–350 м. Тип месторождения — жильный, три группы по сложности геологического строения. По сложности инженерно-геологических условий месторождение относится к типу II-Б.

Транспортная система отработки здесь — углубочная, с размещением вскрышных пород на внешних отвалах. Технология ведения горных работ — цикличная. Для экскавации и транспортировки на этой площадке используют дизельное горное оборудование, для буровых работ — дизельное и электрическое. 90 % горных пород подготавливают к выемке при помощи БВР, 10 % — механическим рыхлением. В работе применяют буровые станки СБШ-250 МНА-32 и Flexi ROC D65 фирмы Atlas Copco.

В качестве выемочно-погрузочного оборудования используют экскаваторы Komatsu PC750SE-7, Komatsu PC800, колесный погрузчик CAT-988H. Используемый технологический транспорт — автомобильный: самосвалы БЕЛАЗ-75473, Komatsu HM400, Mercedes-Benz Acros 4141K.

На открытых горных работах применяют системы GPS/ГЛОНАСС. В качестве программных комплексов используются ПО Micromine — для проектирования карьера, дорог, БВР, построения блочной модели, а также AutoCAD — как промежуточное звено при построении модели в Micromine.

ОБЪЕМНАЯ МАССА РУД

2,50 т/м³

ОБЪЕМНАЯ МАССА ПОРОД

2,43 т/м³

СМЕСИТЕЛЬНО-ЗАРЯДНЫЕ МАШИНЫ ЛИНЕЙКИ «БАЗА»



ОБЫКНОВЕННОЕ ЧУДО ТЕХНИКИ

от 12 000 000 руб.*

- ▷ Экономичная модель для малых горнодобывающих предприятий
- ▷ Стандартное навесное оборудование высокого качества
- ▷ Для зарядки гранулированных или эмульсионных ВВ
- ▷ Управление в ручном или автоматическом режиме
- ▷ База КамАЗ с грузоподъемностью по компонентам 10-12 тонн

* Предложение не является офертой. Окончательная стоимость рассчитывается по запросу при формировании коммерческого предложения. Ориентировочная стоимость указана для СЗМ линейки «БАЗА» типа ANFO 10 тонн без крано-манипуляторной установки или эмульсионной СЗМ линейки «БАЗА» типа RP 12 тонн.

25
YEARS



MiningWorld
Russia

a Hyve event

MiningWorld Russia

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

20–22 апреля 2021
Москва, Крокус Экспо



Получите бесплатный
билет на сайте
по промокоду

mwr21iRGHL

miningworld.ru
miningrussiasupport@hyve.group



КЕКУРА — ПРИОРИТЕТНЫЙ ПРОЕКТ

Кекура — золоторудное месторождение интрузивного типа, расположенное на территории Билибинского муниципального района Чукотского автономного округа, в 150 км на юг от районного центра — города Билибино.

Данный проект в стадии разработки, начало коммерческого производства здесь запланировано на 2023-й, но в компании уже сейчас называют его приоритетным.

— Кекура представляет собой среднее по размерам месторождение с относительно простой морфологией рудных тел среднего размера, с неравномерным и весьма неравномерным распределением золота. Длина основных рудных тел по простиранию изменяется от 350

до 900 м, по падению достигает нескольких сотен метров, — описывают характеристику месторождения представители Highland Gold.

В феврале 2021 года на Кекуре отгрузили первый миллион кубических метров породы. С учетом технологии селективной выемки, которая применяется на месторождении, таких цифр удалось достичь достаточно быстро — менее чем за полтора года. Еще одним достижением Кекуры уже стало снижение коэффициента разубоживания с 50 % до 29 % благодаря внедрению передовых технических и технологических решений. Среди них — применение датчиков ВМТ для отслеживания смещений рудных тел и использование системы позиционирования ковша экскаватора.



2,45 млн унций
ЗОЛОТА СО СРЕДНИМ СОДЕРЖАНИЕМ 8,1 Г/Т
СОСТАВЛЯЕТ РЕСУРСНАЯ БАЗА КЕКУРЫ
В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТОМ JORC



ОКОЛО 800 000 Т

РУДЫ В ГОД СОСТАВИТ ПРОЕКТНАЯ
МОЩНОСТЬ ФАБРИКИ



МНОГОВЕРШИННОЕ: НА ЗЕМЛЕ И ПОД ЗЕМЛЕЙ

Месторождение «Многовершинное», расположенное в Николаевском районе Хабаровского края, вошло в состав Highland Gold в 1999 году.

— Территория месторождения относится к низко- и среднегорным районам с интенсивно расчлененным рельефом. Абсолютные отметки составляют 300–945 метров. В геологическом строении месторождения и рудного поля участвуют осадочные и изверженные породы, — комментируют специалисты подразделения.

Структура производства на этом месторождении состоит из участков:

- открытой и подземной добычи полезного ископаемого;
- ЗИФ;

- автотранспортный цех;
- вспомогательные подразделения в составе.

Открытым способом здесь отрабатывают запасы рудных тел Промежуточное, Оленье, Тихое, Водораздельное. Сходные горно-геологические условия предполагают применение типовой для месторождения схемы вскрытия и единой технологии горных работ. Вскрытие запасов нагорных горизонтов производят полутраншеями с транспортировкой породы во внешние отвалы. Вскрытие глубинных горизонтов осуществляют наклонными траншеями (полутраншеями) и наклонными транспортными бермами. Для отработки месторождения применяется углубочная система разработки с внешним отвалообразованием. Подготовку руды и породы к выемке производят буровзрывным способом.

Принятая технология ведения горных работ на предприятии — цикличная комплексными бригадами, работающими на единый наряд.

1 050 тыс. т

СОСТАВЛЯЕТ СРЕДНЯЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
АО «МНОГОВЕРШИННОЕ» ПО ДОБЫЧЕ РУДЫ
ОТКРЫТЫМ И ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБАМИ



Используемое горное оборудование — комбинированное (дизельное, электрическое, пневматическое).

Руду с приштольневых складов и карьеров до ЗИФ транспортируют самосвалами, внутренние перевозки осуществляют с помощью грузовиков.

На данный момент на этой площадке внедряют систему автоматического бурения скважин. На карьерах ОГР уже запустили в промышленную эксплуатацию конвенциональную систему цифровой радиосвязи стандарта DMR и используют спутниковую систему мониторинга ГТК — АСД с возможностью контроля работы техники. Для охвата всех видов работ системой контроля оснащают машины, работающие на подземной добыче.

Вся остальная техника оборудована системой позиционирования, с помощью которой ведут учет работы, ремонтов и резерва техники, а информация по простоям формируется автоматически.

Большое внимание здесь, как и в целом на предприятии, уделяют обеспечению безопасности труда. В частности, с помощью специальных технологий ведут контроль соблюдения норм безопасного вождения на машинах. А для оповещения сотрудников, занятых на подземных горных работах, кроме телефонной связи оборудована специальная сигнализация аварийного оповещения. Шахты оборудованы системами позиционирования и поиска работников, позволяющими контролировать их местонахождение и осуществлять поиск в действующих горных выработках.

При разработке месторождения применяют систему с открытым очистным пространством (камерная система) и систему разработки с обрушением и донным выпуском. Для проходки выработок и при очистных работах применяют самоходное дизельное оборудование: буровые станки Atlas Copco Boomer S1D; погрузочно-доставочные машины CAT-1300R; автосамосвалы Atlas Copco MT2010, Atlas Copco MT2200. Бурение взрывных скважин на очистных работах производится буровой установкой Sandvik DL321 или буровыми станками БП-100С.

НОВО-ШИРОКИНСКОЕ: НЕ ТОЛЬКО ЗОЛОТО

В Забайкальском крае компания представлена производственной площадкой на Ново-Широкинском колчеданно-полиметаллическом месторождении, расположенном в 350 км к западу от Читы. Данное месторождение полиметаллическое, оно содержит не только промышленные объемы золота, но и серебра, свинца и цинка. Площадь месторождения почти полностью сложена породами нижнего горизонта средней эффузивной толщи Шадоронской серии. Рудная минерализация локализуется в центральной части шовной зоны на протяжении более 2 км. Глубина распространения ее по падению около 700 м.

Для ведения очистных работ на Ново-Широкинском руднике применяются следующие системы разработки:

- этажно-камерная с подэтажно-штрековой отбойкой руды с применением переносного оборудования (горизонты +850 м, +800 м, +750 м);
- этажно-камерная с подэтажно-штрековой отбойкой руды с применением самоходного оборудования (горизонты +700 м, +637,5 м, +575 м).

Технология ведения работ здесь цикличная. Доставку горной массы на горизонтах +850 м, +800 м, +750 м осуществляют железнодорожным транспортом. Горную породу на горизонтах +700 м, +637,5 м, +575 м доставляют дизельным самоходным транспортом (подземные самосвалы Epiroc MT2010, MT 2200 либо аналоги). На горизонтах +850 м, +800 м, +750 м для доставки и погрузки руды применяют скреперные лебедки

типа ЛС-55. На проходке горизонтальных выработок с рельсовой откаткой применяют погрузочные машины ППН-3А, ППН-1С.

Для подземных работ используются самосвалы Epiroc Minetruck MT2200 и MT2010 и погрузчик для подземных работ Epiroc Scooptram ST 7.

При разработке месторождения ведут буровзрывные работы. Бурение скважин осуществляют буровыми станками ЛПС 3У и СБУ Sandvik DL321. Эксплоразведочное бурение производится буровыми станками Epiroc Diames U4 и Epiroc Diames 262.

Применяемое дробильно-сортировочное оборудование:

- на горизонте +770 м — приемный бункер с грохотной решеткой 450 × 450 мм, бутобой HAMMER S440;
- на горизонте +730 м — дробильный комплекс METSO C120.

В подземных условиях для обеспечения безопасности работ применяют мультифункциональную систему управления, включающую систему управления СУБР-1СВМ и автоматизированную систему учета подвижных объектов и горнорабочих СУБР-АСУПОГ.

Для блочного моделирования используют ПО Micromine, для маркшейдерского сопровождения горных работ — ПО R-mine, а для планирования горных работ — ПО DeswikCad.

**В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ АО «НОВО-ШИРОКИНСКИЙ РУДНИК»
ВЕДЕТ ОТРАБОТКУ МЕСТОРОЖДЕНИЯ С ГОДОВОЙ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ПО РУДЕ**

850 ТЫС. Т

**В 2021 ГОДУ ПЛАНИРУЕТСЯ УВЕЛИЧИТЬ
ГОДОВУЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РУДНИКА**

ДО 1 300 ТЫС. Т



ОсОО «Blast Maker»
ул. Киевская, 44
720000, Бишкек
Кыргызская Республика

тел. +996 (312) 66-01-40
e-mail: blastmaker@istc.kg
www.blastmaker.kg

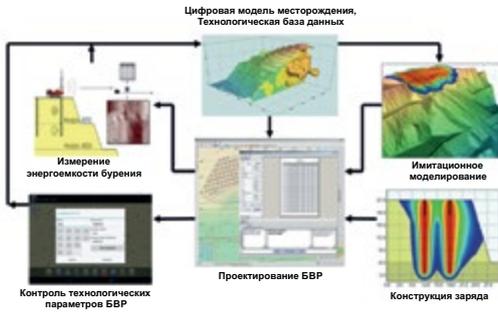


В рамках автоматизированной подготовки производства компания Blast Maker® предлагает решение комплекса задач по проектированию технологических процессов

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ

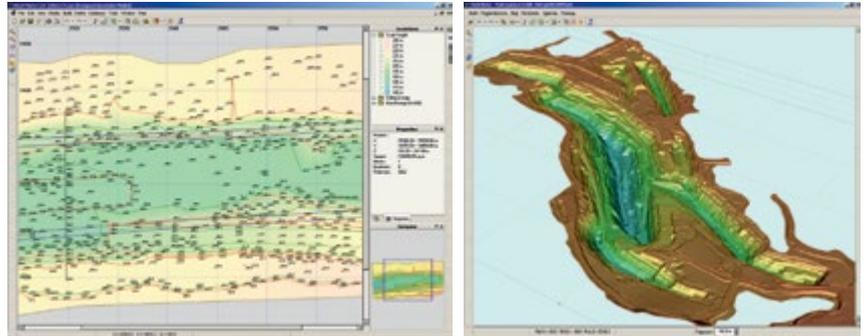
BLAST MAKER

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



СОСТАВ КОМПЛЕКСА:

- Система непрерывного сбора данных с буровых станков Кобус.
- Цифровая карта поверхности карьера.
- Цифровая модель месторождения.
- Система оценки влияния характеристик взрывчатых веществ и свойств разрушаемого массива на распределение энергии взрыва.
- Модель прогнозирования зон разрушения с учетом главных параметров системы «заряд-среда».
- Система контроля технологических параметров.



БАЗА ДАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

- Данные о свойствах горных пород.
- Характеристики используемых ВВ.
- Сведения о средствах КЗВ.
- Типовые схемы конструкций зарядов.
- Группы и типы профилей рельефа.
- Типы геологических данных.

ЦИФРОВАЯ КАРТА ПОВЕРХНОСТИ КАРЬЕРА

- Построение поверхности карьера.
- Визуализация карьерного поля.
- Горно-геометрический анализ.
- Цифровая модель месторождения

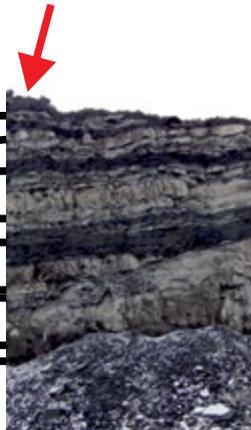
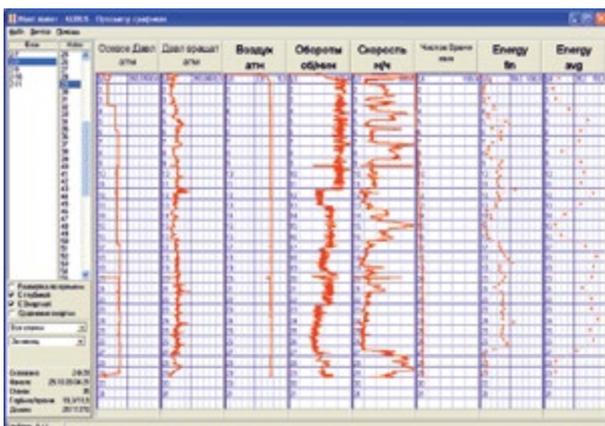
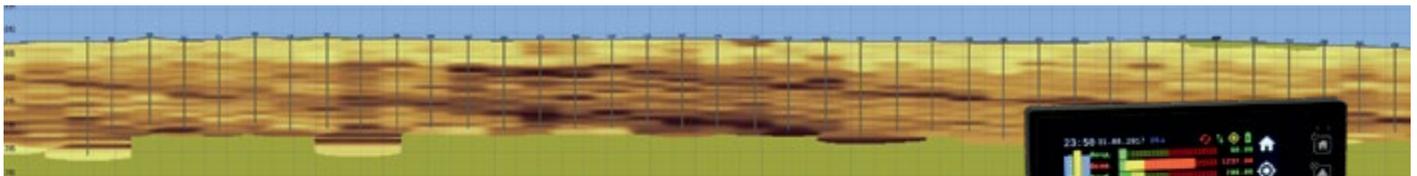
ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

- Обработка данных с бурового станка. 3D визуализация пространственного распределения свойств пород и рудных тел.
- Ввод и обработка данных геологических изысканий.
- Расчет средних содержаний и тоннажа ПИ.

МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БВР «BLAST MAKER TABLET» ПОЗВОЛЯЕТ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ:



- производить контроль технологических параметров;
- редактировать параметры проекта на взрыв;
- вводить данные в систему "Blast Maker" в режиме реального времени;
- выполнять корректировочные расчеты.



КОНТРОЛЛЕР СБОРА ДАННЫХ «КОБУС» ОБЕСПЕЧИВАЕТ НАВИГАЦИЮ БУРОВОГО СТАНКА НА СКВАЖИНУ И РЕГИСТРАЦИЮ:

- параметров работы бурового станка;
- глубину бурения;
- координат устьев скважин и положения станка;
- углов разворота станка на плоскости;
- угла наклона мачты;
- других технологических данных бурового станка.



Основная миссия Highland Gold, определенная у самых истоков компании: объединять успешных специалистов, бережно добывать богатства недр, повышать благосостояние людей, активно развивать регионы присутствия



ПРОЧНАЯ РЕПУТАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ АКТИВАМИ МИРОВОГО КЛАССА

За почти двадцатилетнюю историю Highland Gold зарекомендовала себя как компания с прочной репутацией, владеющая активами мирового класса в России.

Помимо перечисленных активов в ряде российских регионов, у компании есть площадки и проекты на стадии геологоразведки в Киргизии и Центральной Азии.

Стремления компании амбициозны, но в любом варианте будущего вопросы охраны труда, заботы об экологии регионов присутствия, а также социальной ответственности перед сотрудниками и местными жителями никогда не отойдут на второй план. Впрочем, все совершается в соответствии с выбранной почти двадцать лет назад стратегией. 



КАЧЕСТВО • БЕЗОПАСНОСТЬ • ИННОВАЦИИ

МЫ ВСЕГДА РУКОВОДСТВУЕМСЯ ДОБРОСОВЕСТНЫМ И БЕРЕЖНЫМ ОТНОШЕНИЕМ К ЗАКАЗЧИКУ И ЕГО ИНВЕСТИЦИЯМ

ООО «Дробильные Системы» — дилер корпорации по производству горного оборудования ZHEJIANG MP (Китай). Компания специализируется на проектировании и поставке дробильно-сортировочного оборудования, продаже запасных частей и расходных материалов.



ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ:

- стационарные конусные дробилки;
- ударные дробилки;
- щековые дробилки;
- мобильные дробилки;
- питатели;
- вибрационные грохоты;
- валковые дробилки;
- оборудование для обработки песка;
- запасные части и расходные материалы для дробильного оборудования.

8 800 201-41-39
drobssystem@yandex.ru
www.drobssystem.com



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, сульфонов, биопрепараты и сорбенты, антивспениватели, полимерные тампонажные составы для изоляции зон поглощений, кислоты и многое другое. а также поставляет 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

Александр МАТВЕЕВ

«КСЕНЬЕВСКИЙ ПРИИСК»: НА ВЕС ЗОЛОТА

155 лет исполнилось в 2020 году одному из старейших и хорошо известных золотодобывающих предприятий Восточной Сибири — ПАО «Ксеньевский прииск». И это не просто круглая дата в жизни компании, а значимая веха в истории отечественной золотодобычи. Некоторые славные страницы в эту историю были вписаны в наше время и нашими современниками. Начиная с 2018 года предприятие каждый год добывает более 1 т золота.



Виктор (слева) и Егор (справа) Литувевы

В 1864 году известный горный инженер Александр Черкасов открыл на территории нынешнего Могочинского района Забайкалья золотую россыпь, которая была названа Малым Урюком. А в следующем году здесь началась промышленная добыча золота. Впоследствии добычные участки объединили в прииск, получивший название Ксеньевский — от наименования недавно построенной в этих местах железнодорожной станции. С этого момента и начинается история золотодобычи в районе, начало которой положил Ксеньевский прииск.

За более чем полуторавековую историю предприятие переживало разные периоды, но безусловно одно: оно, во-первых, всегда наращивало производственные обороты, а во-вторых, формировало социально-экономический базис на своей территории. Например, еще в конце XIX века ежегодный объем золотодобычи на прииске доходил до 5 т, что для тех лет было безусловным рекордом. В начале тридцатых годов уже XX века здесь появились первые драги, и производственный процесс стал механизироваться. Так что и в царской России, и в СССР, и в постсоветский период Ксеньевский прииск традиционно держал курс на системное промышленное развитие.

ТРУДНЫЕ 1990-Е

Все изменилось, и не в лучшую сторону, в девяностые годы, когда рухнула советская власть, а вместе с ней и промышленность. Тогда многие некогда ведущие золотодобывающие предприятия прекратили свое существование. Одни не смогли вписаться в рынок, другие были просто разворованы своими руководителями либо «отжаты» бандитами. Ксеньевский прииск также едва не стал жертвой нового времени. Но ему повезло. Предприятие было акционировано, причем на условиях, которые тогда удивили многих.



Здесь изначально был сформирован простой и понятный принцип — выгоду от золотодобычи должны в первую очередь получать территории, на которых золото и добывается



Отец и сын Виктор и Егор Литуевы зарегистрировали компанию не в Москве и даже не в Чите, а в поселке городского типа Ксеньевка, то есть непосредственно там, где и работало предприятие. Соответственно, здесь изначально был сформирован простой и понятный принцип: выгоду от золотодобычи должны в первую очередь получать территории, на которых золото и добывается. С тех пор от этой модели в ПАО «Ксеньевский прииск» не отходят: налоги остаются, главным образом, в Забайкалье.

Когда акционером прииска стал Виктор Литуев, предприятие пребывало, мягко говоря, не в лучшем состоянии. О каких-то серьезных налоговых отчислениях можно было только мечтать. Но когда ПАО «Ксеньевский прииск» за короткое время вышло на значительные производственные показатели, изменилась и налоговая картина. Сначала отчисления перевалили за 100 млн руб., а затем стали постоянно расти.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МАГНИТ

По итогам промывочного сезона 2020 года в бюджеты всех уровней компания перечислила более 600 млн руб. Из них порядка 280 млн — налог на прибыль, свыше 290 млн — налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) и около 50 млн руб. — страховые взносы.

Весомая доля от этого общего налогового объема осталась в Забайкалье. Более того, руководство ПАО «Ксеньевский прииск» предъявляет своим подрядным организациям (а это около десяти производственных структур) главное требование — все они должны быть зарегистрированы только в Забайкальском крае. Нетрудно догадаться — это делается для того, чтобы соответствующие платежи поступали в казну региона, районов и муниципалитетов.

Сегодня ПАО «Ксеньевский прииск» является одним из наиболее значимых и социально ответственных предприятий территории. Это своего рода социально-экономический магнит, который притягивает к себе и подрядные структуры, и смежные организации, обеспечивающие деятельность добычного холдинга. Проще говоря, крупная компания дает работу множеству других фирм. А для отдаленной территории, где каждый работодатель на вес золота, это более чем серьезное подспорье.

ЧАСОВОЙ МЕХАНИЗМ ЗОЛОТОДОБЫЧИ

Разумеется, налоговый рост невозможен без роста производственных показателей. И они в ПАО «Ксеньевский прииск» весьма внушительные. Здесь также прослеживается положительная динамика. Например, когда предприятие было акционировано, оно с трудом добывало 400 кг золота в год. Но за короткое время объем добычи драгметалла превысил полтонны, а далее рост был непрерывным. С 2018 года коллектив компании ежегодно добывает более 1 т золота.

Это стало возможным благодаря, во-первых, системной модернизации, при которой компания постоянно наращивает свой технический и технологический потенциал (это касается и промприборов,



Драга 159



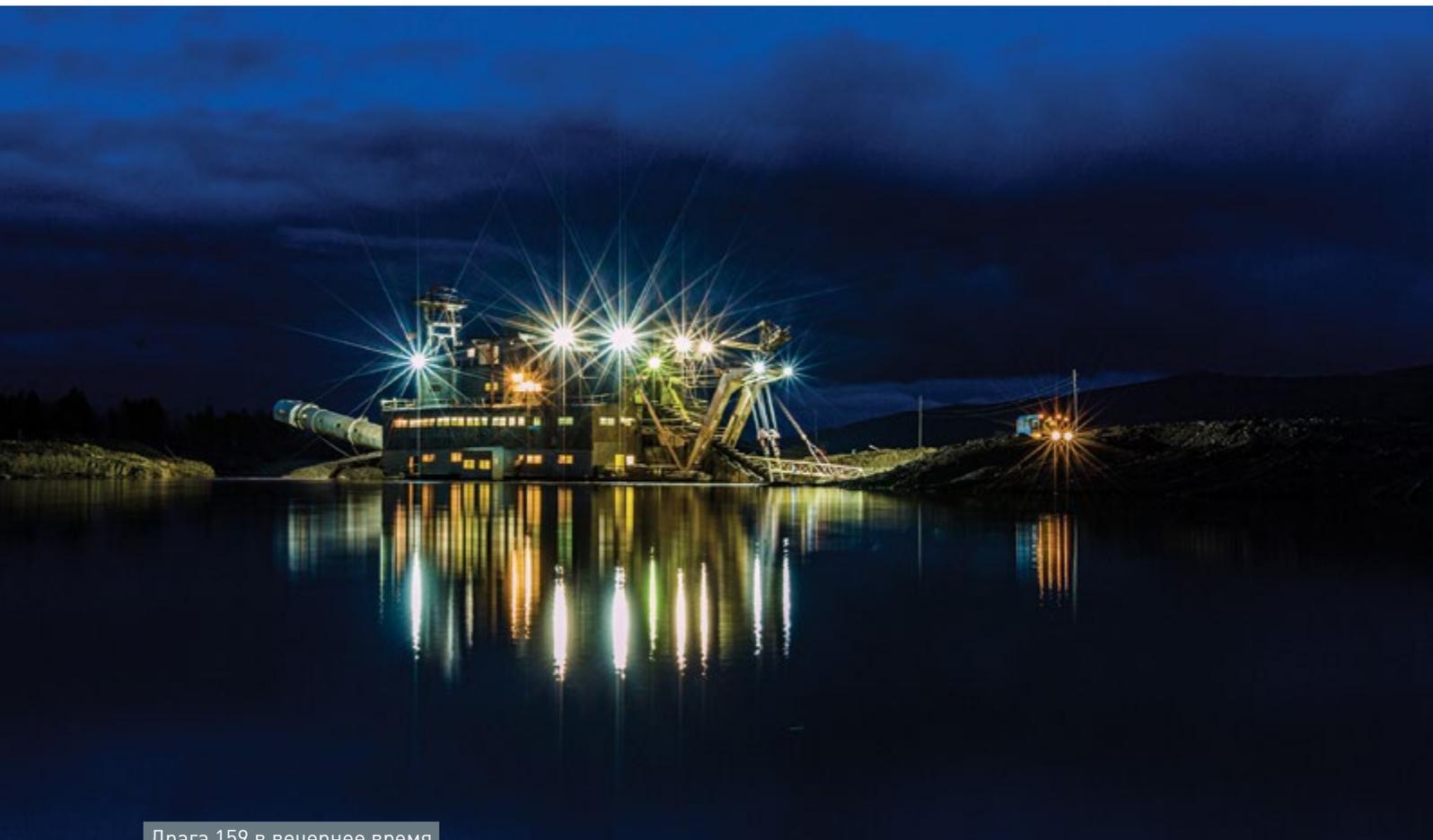
Обсуждение работ на участке Алексей



Рекультивация на участке Алексей

и драг, и другой техники), а во-вторых, внедрению передовых управленческих стандартов, когда все подрядные структуры работают в режиме часового механизма.

Неслучайно в свое время предприятие стало победителем в номинации «Лидеры по производительности труда в металлургии России» Всероссийской премии «Производительность труда: лидеры промышленности России». Это однозначно справедливая оценка, тем более что в компании регулярно приращиваются запасы и готовятся к реализации новые проекты. А значит, самые важные производственные достижения еще впереди.



Драга 159 в вечернее время



У пульта управления драгой 159



На прииске внедряются передовые управленческие стандарты, когда все подрядные структуры работают в режиме часового механизма

ПОМОЩЬ ЗЕМЛЯКАМ — НАШ МОРАЛЬНЫЙ ДОЛГ

Но рост налоговых отчислений и производственных показателей — это лишь один из аспектов деятельности ПАО «Ксеньевский прииск». Не менее показательна и ситуация с благотворительностью. Причем Виктор и Егор Литуевы помогли своей территории даже тогда, когда компания была на самом первом этапе развития и приходилось считать каждую копейку. Но и в те времена денег на благие дела здесь не жалели.

К примеру, еще 17 лет назад в Ксеньевке был построен храм в честь святого великомученика и целителя Пантелеимона. Церковь уникальная, ведь она возведена в соответствии с традициями псковской архитектуры XV века. Храм строился на средства семьи Литуевых, и возводили его работники компании.

Впрочем, благотворительность давно стала для ПАО «Ксеньевский прииск» нравственной нормой. Можно сказать, инвестицией в духовность. Это касается практически всех социальных направлений. Стоит начать с того, что компания помогает и региону, и району, и своему поселку. Причем делает это регулярно, финансово поддерживая инициативы Фонда развития Забайкалья, администраций Могочинского района и поселка городского типа Ксеньевка.

Russian Industrial Dewatering

RIDTEC
Technology Engineering Company

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

JINGJIN

ФИЛЬТР-ПРЕССЫ С БОЛЬШИМ БУДУЩИМ



На правах рекламы

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ФИЛЬТРОВАНИЮ И СУШКЕ

для различных отраслей
промышленности

АО «РИДТЕК»
111141, г. Москва,
ул. Плеханова, 7
8 800 775-15-49
+7 (495) 108-54-98
e-mail: info@ridtec.su
www.ridtec.su

- 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 и изготовление оборудования по индивидуальному заказу, монтаж, сдача под ключ
- Предпроектное обследование объекта клиента, тестовые испытания с продуктом заказчика в лаборатории АО «РИДТЕК»
- Создание отделений фильтрования с нуля, модернизация и автоматизация действующих отделений
- Технический сервис, обслуживание оборудования, обучение персонала

Russian Industrial Dewatering

RIDTEC
Technology Engineering Company

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

JINGJIN

ФИЛЬТР-ПРЕССЫ С БОЛЬШИМ БУДУЩИМ



Не правах рекламы



КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ
**ПО ФИЛЬТРОВАНИЮ
И СУШКЕ**

для различных отраслей
промышленности



www.ridtec.su



Промприбор на участке Алексей



Храм Великомученика и Целителя Пантелеимона



Внутреннее убранство храма

Регулярная помощь оказывается совету ветеранов, сиротскому дому, больницам, интернатам, Богоявленскому женскому монастырю, православному храму святых апостолов Петра и Павла, православному храму преподобного Серафима Саровского, православному храму Казанской иконы Божьей Матери. Перечень можно продолжить.

Помогают здесь и образовательным, а также дошкольным учреждениям, например средним школам и детскому саду в поселке Могоча. Да и не только им, ведь просьбы местных администраций о поддержке без ответа, как правило, не остаются.

МАСКИ И РЕСПИРАТОРЫ ДЛЯ РАЙОННОЙ БОЛЬНИЦЫ

Конечно же, коллектив ПАО «Ксеньевский прииск» не остался в стороне от проблем, связанных с пандемией коронавируса. Пожалуй, все помнят, как на начальном этапе развития ситуации руководители российских территорий озвучивали основную беду — медицинские учреждения испытывали острый недостаток в масках.

По закону персонал больниц и поликлиник может использовать только трехслойные медицинские маски из нетканых материалов, которые должны иметь российское регистрационное удостоверение и отечественный сертификат соответствия. Это отличает их от обычных средств индивидуальной защиты.

И вот как раз такие медицинские маски оказались в марте-апреле прошлого года в большом дефиците. Соответственно, стоили они очень дорого, поэтому многие бюджетные учреждения просто не имели возможности закупать их в нужном количестве. На помощь вновь



Золотой песок

пришла золотодобывающая компания. Она закупила для Могочинской районной больницы большую партию трехслойных медицинских масок и еще более дефицитных респираторов. Такой вот вклад в борьбу с COVID-19.

Предприятие не раз оказывало помощь медучреждениям территории, в частности в приобретении оборудования. Это зримое свидетельство социальной ответственности забайкальских недропользователей.

Несмотря на то что ПАО «Ксеньевский прииск» участвует в реализации многих социальных проектов, помогая в том числе административным структурам всех уровней власти, компания нередко подвергается различным проверкам со стороны чиновников. И, увы, эти проверки не всегда объективны. Но это, видимо, общероссийская проблема.

Руководители предприятия говорят об этом примерно так: «Мы никогда не требовали и не будем требовать какой-то лояльности со стороны властей в обмен на нашу благотворительность. Нет, мы делаем это просто потому, что живем и работаем на Забайкальской земле, и помощь землякам — наш моральный долг. Просто хотелось бы, чтобы проверки были элементарно справедливыми, ведь и власть, и промышленность заинтересованы в развитии и региона, и страны в целом».

ВЫШЕ СРЕДНЕЙ ПО РЕГИОНУ

подавляющее большинство работников ПАО «Ксеньевский прииск» и сотрудничающих с ним подрядных организаций — местные жители. Это чрезвычайно важно, ведь в отдаленных населенных пунктах региона другой работы зачастую просто нет. Тем более работы высокооплачиваемой.

Средняя зарплата на предприятии превышает 80 тыс. руб., что значительно больше, нежели в среднем по региону. По завершении каждого промыслового сезона сотрудников ожидает еще и весомая финансовая прибавка. Вернее, премия по итогам года. Ее размер зависит от трудовых результатов каждого и может составлять до трех полноценных ежемесячных зарплат. Кстати, в компании отдельно поощряют авторов реализованных и просто интересных рационализаторских предложений.

ЗАБОТА О БУДУЩЕМ

В ПАО «Ксеньевский прииск» ценят своих специалистов и заботятся как об условиях труда, так и о здоровье каждого. На предприятии реализуется проект по добровольному медицинскому страхованию сотрудников, проживающих именно в Забайкальском крае. Партнером компании выбран один из лидеров отечественного страхования — СОГАЗ.

В рамках сотрудничества золотодобытчиков со страховщиками работники ПАО «Ксеньевский прииск» получили возможность пользоваться услугами лучших клиник города Читы. При пандемии коронавируса это более чем актуально. Кроме того, с учетом сегодняшней непростой ситуации с онкологическими заболеваниями, а особенно с профильной диагностикой, для коллектива предприятия были разработаны специальные рекомендации. В частности, озвучен перечень исследований (речь в первую очередь об анализе на онкомаркеры), которые сотрудники должны пройти в обязательном порядке. Не стоит даже говорить, насколько нечасто встречается такая забота о своих работниках со стороны руководителей большинства промышленных компаний. В ПАО «Ксеньевский прииск» это — норма.

Дальний Восток неслучайно называют самой перспективной территорией России. Именно в этом регионе сосредоточена огромная часть природных богатств страны. Но для их эффективного освоения нужно, чтобы в регионе жили и работали люди, создавались семьи, рождались дети, чтобы у каждого была реальная перспектива на будущее. И ПАО «Ксеньевский прииск» своим производственным процессом, своими налоговыми отчислениями, своей благотворительностью и своей заботой о местных жителях как раз и формирует такую основу.

ЧЕТРА

chetra.ru

СИЛЬНЫЙ НАДЕЖНЫЙ РАБОТОСПОСОБНЫЙ

Бульдозер ЧЕТРА – оптимальная машина для горнорудных работ



Техника ЧЕТРА. Доступна по программе льготного лизинга

На правах рекламы



ПОЧЕМУ УЖЕ 450 КОМПАНИЙ ВЫБРАЛИ «ПРОМТРЕЙДИНВЕСТ»:

- продукция изготовлена по ГОСТ и ТУ;
- 5 полностью автоматических линий;
- 4-ступенчатый контроль качества: сырье, процесс, продукция, отгрузка;
- 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;
- 3 дня на изготовление нестандартного заказа;
- 10 лет — опыт поставок сетки, доставка во все регионы России;
- 12 000 кв. м сетки в месяц отгружаем на карьеры, рудники, ГОКи;
- собственный конструкторский отдел, инновации в производстве сетки;
- 10 % — скидка постоянному заказчику;
- 30-дневная отсрочка платежа при согласовании.

НОВОСИБИРСК

ОФИС: ул. Тюленина, 17/1, оф. 512

СКЛАД: ул. Кубовая, 38

+7 (383) 235-99-55, 8 800 551-80-41

WhatsApp: +7 983 321-99-55, Instagram: @sitasetka

e-mail: sales@pti-nsk.ru

www.pti-nsk.ru



ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СЕТОК И СИТ ДЛЯ ВСЕХ ТИПОВ РОССИЙСКИХ И ИМПОРТНЫХ ГРОХОТОВ

- с прямоугольной и квадратной ячейкой различных форм
- арфообразные
- штампованные
- с фальцами
- струнные



На правах рекламы

«ДАЛЬПОЛИМЕТАЛЛ» РАСШИРЯЕТ ГРАНИЦЫ



Горный массив Партизанского полиметаллического месторождения со стороны Больничного распадка

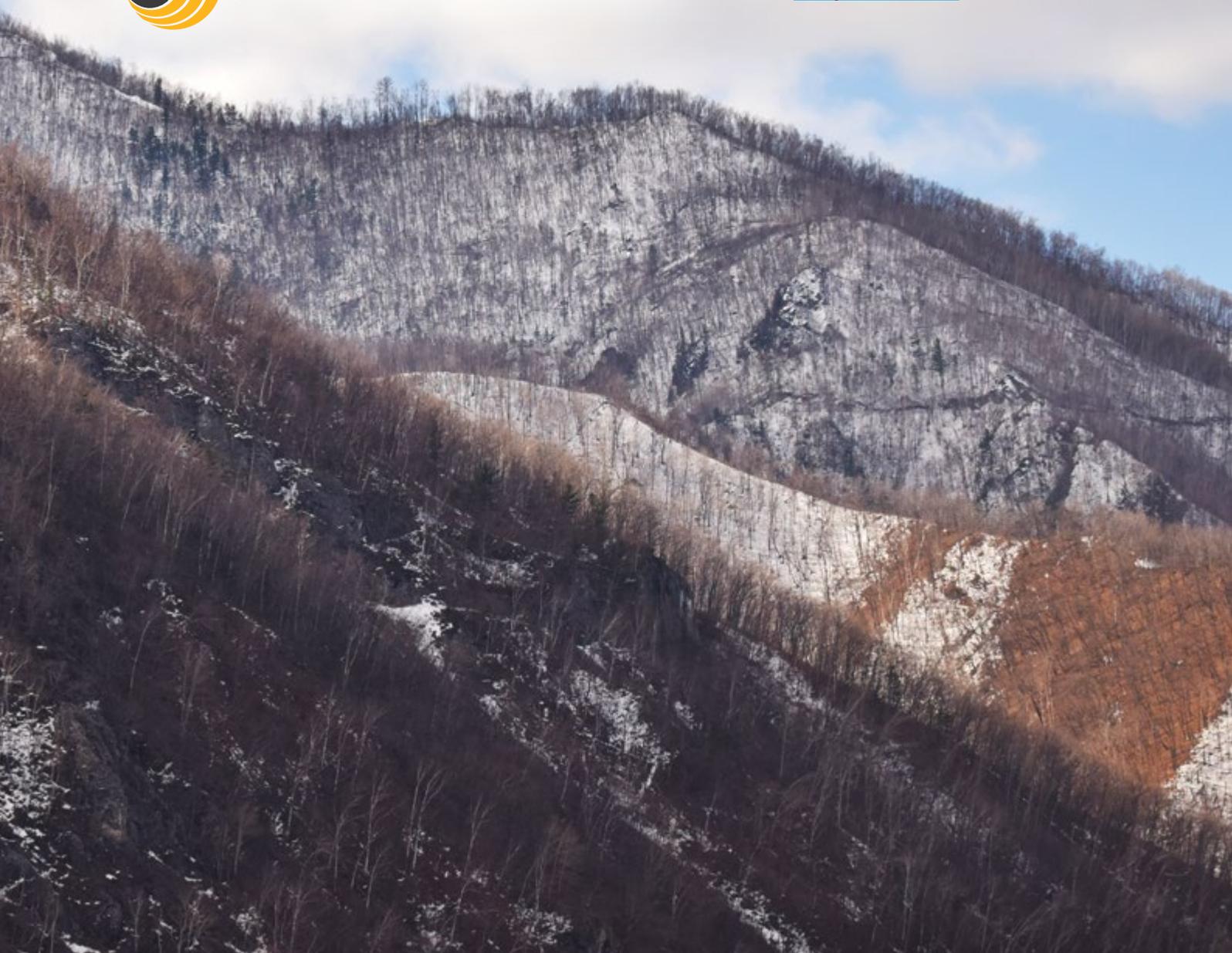
Не так давно на сайте горнодобывающей компании «Дальполиметалл» появилась страница с минералами, которые дальнегорские горняки добывают попутно с полиметаллической рудой. Есть здесь, например, друзы галенита и сфалерита в ассоциации с кварцем и кальцитом. Такие экземпляры ценятся коллекционерами особенно. Однако не меньший интерес на минералогических выставках вызывают крупные кристаллы флюорита или розового кальцита, характерного для Николаевского и Партизанского месторождений.



ДАЛЬПОЛИМЕТАЛЛ
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

www.dalpolimetall.ru

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



— За последний год «Дальполиметалл» добыл около трех тысяч минералов разного качества, и наша коллекция пополняется регулярно, — рассказал куратор этого направления Григорий Крутиков. — Сегодня на складах «Дальполиметалла» есть образцы недорогие и эксклюзивные — для коллекционеров или дилеров самого широкого профиля. Радует постоянный спрос из-за рубежа. Но и соотечественники не отстают, поскольку цены мы не завышаем. Ведь наша миссия на данном этапе — привлекать клиентов красотой природного камня, а не отталкивать их дороговизной.

Мы прилетели в Дальнегорск в разгар крещенских морозов и сразу отправились в эпицентр горного массива Николаевского рудника, туда, где тысячелетиями растут кристаллы самых разных минералов. Нам повезло — на глубине около одного километра от поверхности при проходке подземной выработки вскрылась продушина — подземная полость, сохранившая в себе красоту прозрачного флюорита. Здесь от мороза не осталось и следа — высокая влажность и очень жарко, как в тропиках. К тому же не хватает кислорода, поскольку выработка туликовая. В таких непростых условиях аккуратно обрабатываем продушину, стараясь не повредить ценный материал.

На поверхности каждый образец флюорита изучает и описывает главный геолог «Николаевки» Евгений Таратынко. Он и обнаружил продушину, получив за это солидную премию — так в «Дальполиметалле» заведено. И уже через месяц самые ценные образцы из николаевской коллекции появились на выставке минералов в Париже. Неудивительно, ведь дальнегорские минералы ценятся на мировом рынке.

Пусть минералы на горнодобывающем предприятии имеют второстепенное значение для горных инженеров, ответственных за основное производство. Однако настоящий геолог в поисках руды все равно обращает внимание на красоту подземного мира. Андрей Фомченков не исключение. Он самый молодой главный геолог рудника за всю историю «Дальполиметалла». Ему еще нет и тридцати! За четыре года в должности участкового геолога Андрей основательно изучил Партизанское месторождение. Теперь осваивает и отдаленные добычные участки рудника 2-й Советский — Южное и Силинское месторождения. В подземных горных выработках от взгляда Андрея Фомченкова не ускользнут приметы продушин, которые еще предстоит открыть горнякам «Дальполиметалла».



Настоящий геолог в поисках руды все равно обращает внимание на красоту подземного мира



Валентин Олегович Духов, главный геолог «Дальполиметалла»



Андрей Фомченков, главный геолог рудника 2-й Советский



Исследование руды на Майминовском месторождении

BELAZ

G-Profi



ЛИНЕЙКА МАСЕЛ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ BELAZ G-Profi ДЛЯ СЕРВИСА

- Сохраняют гарантийное обеспечение техники
- Имеют улучшенные эксплуатационные свойства
- Сопровождаются программой технической поддержки OTS BELAZ
- Позволяют снизить эксплуатационные затраты
- Способствуют увеличению межсервисных интервалов
- Всегда в наличии у представителей ОАО «БЕЛАЗ»

КАЧЕСТВО С ГАРАНТИЕЙ!



На правах рекламы

По вопросам приобретения обращайтесь к официальному представителю ОАО «БЕЛАЗ»

АВТОТЕХИНМАШ

8 (911) 600 13 98
www.atim-belaz.com



**1-4 июня 2021
Новокузнецк**

XXX Международная специализированная выставка
технологий горных разработок



УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

XII Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

VII Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

300 ЛЕТ
КУЗБАСС

Организаторы



Messe
Düsseldorf



уголь



руды



промышленные минералы



охрана и безопасность труда

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Выставочный комплекс "Кузбасская ярмарка", ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк
т./ф: 8 (3843) 32-11-89, 32-22-22 e-mail: com@kuzbass-fair.ru, dr@kuzbass-fair.ru



www.ugolmining.ru

12+



Флюорит «Рыбный филин» хранится в кабинете главного геолога



Григорий Крутиков, куратор минералогического направления, во флюоритовой продушине рудника Николаевский



Месторождение Верхнее: здесь зародилась горная промышленность Приморского края



Машинист буровой установки
Лев Лысенко, рудник Николаевский



По Транспортному уклону Николаевского месторождения
на глубине около 1 км, справа — геолог Евгений Таратынко



Центральная обогатительная фабрика, объект модернизации «Дальполиметалла»



Проходчики на участке Королевском



В недрах рудника 2-й Советский

«...Будущее старейшего в Приморском крае горнодобывающего предприятия — в его конкурентоспособности на мировом рынке. Сегодня наши базовые металлы — свинец, цинк и серебро. Завтра к этому списку добавятся олово и, возможно, медь. Следуя этому плану, мы несем развитие стране и краю, в котором живем»

Впрочем, помимо поиска минералов, у геологов «Дальполиметалла» впереди еще немало других открытий, ведь сегодня стратегическая задача главного в Дальнегорске горнодобывающего предприятия — прирост минерально-сырьевой базы за счет геолого-разведочных работ на участке Южно-Солонцовом. Благодаря этому проекту «Дальполиметалл» впервые за много лет возобновит бурение глубоких скважин на фланге своего действующего месторождения.

Кроме того, «Дальполиметалл» всеми имеющимися средствами продолжает расширять географию своего присутствия. Пока удастся рекультивировать хвостохранилище ныне не существующего родственного предприятия в соседнем Тернейском районе. От этого проекта двойная польза — природе и обогатительной фабрике «Дальполиметалла», извлекающей выгоду из хвостов.

Но руководство «Дальполиметалла» смотрит шире, привлекая внимание государства к необходимости возобновления горнодобывающей деятельности в Кавалеровском районе — на оловянных месторождениях давно канувшего в Лету Хрустальненского ГОКа. Инвестируя в технологию переработки руды уже сейчас, «Дальполиметалл» делает уверенные шаги в этом направлении.

— Само время диктует нам расширять свои границы, — делится мнением Валентин Духов, главный геолог «Дальполиметалла», — ведь будущее старейшего в Приморском крае горнодобывающего предприятия — в его конкурентоспособности на мировом рынке. Сегодня наши базовые металлы — свинец, цинк и серебро. Завтра к этому списку добавятся олово и, возможно, медь. Следуя этому плану, мы несем развитие стране и краю, в котором живем.

Кстати, Валентину Олеговичу, как и любому настоящему геологу, тоже не чужды минералы. В своем кабинете он хранит, например, флюорит «Рыбный филин», добытый в прошлом году на Николаевском руднике. В зеленоватом кристалле Валентин Духов видит отражение своих созидательных идей, направленных в будущее.

УЧАЛИНСКИЙ ГОК ПРОШЕЛ КОРОНАВИРУСНЫЙ КРИЗИС БЕЗ ПОТЕРЬ

Несмотря на все трудности, связанные с пандемией, ушедший год Учалинский ГОК завершил, не снижая темпов производства. Комбинат остается стабильным, рентабельным и социально ориентированным предприятием.

В 2020 году были выполнены все показатели производственной программы и социальные обязательства. Горняки добыли и переработали более 6 млн т руды, было выпущено 46,3 тыс. т меди в медном концентрате и 60,9 тыс. т в цинковом концентрате. В течение года продолжалась плановая модернизация производства, обновлялся парк горнорудной техники, внедрялись прогрессивные технологии, позволяющие комбинату совершенствовать производственные процессы как на поверхности, так и в подземных условиях.

В рамках цифровизации производства на Ново-Учалинском месторождении продолжается внедрение горно-геологической информационной системы «Майкромайн». Ее функционал призван обеспечить эффективное управление процессами добычи руды: при помощи специальных инструментов и опций свои данные по месторождению в программу вносят геологи, маркшейдеры, инженеры по подземным горным и буровзрывным работам. Таким образом, происходит построение трехмерной модели как самого рудного тела, так и всех горных выработок шахты, фактических и проектных.

На совершенствование рабочих процессов, повышение производительности труда и качества горных работ нацелено и другое достижение информационных технологий — система передачи данных с подземной



самоходной техники, запущенная на Учалинском ГОКе в 2020 году. Проект был разработан и осуществлен ООО «УГМК-Телеком»: на горизонтах Учалинского подземного рудника и рудника Узельгинский был проложен оптико-волоконный кабель, установлены точки беспроводного доступа Wi-Fi, считывающие ин-

формацию с курсирующей подземной техники. Таким образом, в течение рабочей смены из-под земли передаются разные данные — от расхода топлива и давления масла в двигателе до скорости передвижения.

— Передаваемые по системе показатели позволяют оперативно контролировать технические параметры, своевременно принимать решения о перераспределении техники в целях сокращения

**В 2020 ГОДУ НА УЧАЛИНСКОМ ГОКЕ
БЫЛО ВЫПУЩЕНО МЕДИ**

46,3 ТЫС. Т

В МЕДНОМ КОНЦЕНТРАТЕ,

60,9 ТЫС. Т

В ЦИНКОВОМ КОНЦЕНТРАТЕ



вынужденных простоев и повышения производительности труда, в дальнейшем планируем проводить подробный анализ эффективности работы подземных машин, — рассказал главный механик АО «Учалинский ГОК» Иван Курносин.

В режиме реального времени специалисты комбината имеют возможность отслеживать также и эффективность использования предприятием природных ресурсов — воды, газа, тепловой и электрической энергии. Для этой цели на комбинате внедрили автоматическую систему технического учета энергоресурсов: на энергетическом оборудовании и инженерных коммуникациях цехов комбината установлены расходомеры, включенные в компьютерную программу учета, по которым ведется мониторинг показателей выработки, преобразования и передачи энергии, отслеживаются объемы используемых ресурсов, технологическая нагрузка на оборудование.

— Благодаря автоматизированному учету данных мы можем видеть и анализировать параметры работы любой установки, оперативно выявлять и устранять потери, что ведет к снижению всех видов затрат, повышению эффективности производства, — пояснил главный энергетик АО «Учалинский ГОК» Евгений Ходаков.

Особое место в деятельности предприятия занимает реализация мероприятий, направленных на снижение негативного влияния на окружающую среду. В 2020 году на обогатительной фабрике Учалинского ГОКа построили помещение для открытого склада фильтровально-сушильного отделения. На склад для временного хранения поступают высушенные хвосты обогащения — побочный продукт обогатительного производства, который в дальнейшем используется для закладки выработанного пространства на подземных рудниках. При проведении разгрузочно-погрузочных работ неизбежно образуется пыль. Строительство крытого помещения призвано решить проблему запыленности и снизить выбросы вредных веществ в окружающую среду.

Продолжается на комбинате строительство крупного объекта — второй очереди очистных сооружений промышленных сточных вод

Учалинской промплощадки: на площади в 7 га возводится более десятка объектов, которые ежедневно будут очищать до 25 тыс. кубометров шахтных и подотвальных вод.



На комбинате внедрили автоматическую систему технического учета энергоресурсов: на энергетическом оборудовании и инженерных коммуникациях цехов комбината установлены расходомеры, включенные в компьютерную программу учета, по которым ведется мониторинг показателей выработки, преобразования и передачи энергии, отслеживаются объемы используемых ресурсов, технологическая нагрузка на оборудование





На правах рекламы



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ, НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

С 2009 года ООО «Сателлит» является прямым партнером многих производителей Китайской Народной Республики, чья продукция проходит правительственный контроль качества на соответствие стандартам ISO 9001.

Выполняем поставки насосов типа WARMAN серии AH, AHR, HH, M, L, SP, SPR и прочих, ЗИП к ним.

По оценкам специалистов — инженеров горнорудных фабрик России, аналоги китайских насосов типа WARMAN, гидроциклонов типа Savex давно зарекомендовали себя на российском рынке. Шламовые, вертикальные, пенные, песковые, полупогружные насосы из KHP и запчасти к ним полностью оправдывают себя в работе.

Изготавливаем аналоги комплектующих насосов типа Metso MDM 350, MDM 400.

Изготавливаем аналоги комплектующих дробилок типа HP-300.

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

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

Производим и поставляем вагонетки шахтные ВГ-2,2 для горно-обогажительных фабрик.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПОЗВОЛЯЕТ БЫСТРО И ОПЕРАТИВНО ДОСТАВИТЬ ЛЮБУЮ ПРОДУКЦИЮ ДЛЯ ФАБРИК И КОМБИНАТОВ, РАБОТАЮЩИХ НА КИТАЙСКОМ ОБОРУДОВАНИИ



Сателлит

Группа компаний PROMSAT
ООО «Сателлит»
660022, г. Красноярск,
ул. Аэровокзальная, 13, офис 2-06
+7 (960) 962-46-69, +7 (3852) 201-044
e-mail: promsat22@mail.ru
<https://promsat.ru>



По технологии промышленные стоки будут проходить две стадии нейтрализации известковым молоком, отстаивание в радиальных отстойниках и в пруде-стабилизаторе. На всех ступенях очистки запланировано откачивание осаждаемых в воде ча-

стиц на действующую станцию нейтрализации — в узел обезвоживания осадка. Завершающим этапом станет глубокая доочистка с доведением качества воды до нормативов допустимых сбросов, установленных для водоемов рыбохозяйственной категории.

— На сегодняшний день готовы несколько зданий насосных станций, в них практически завершен монтаж оборудования и коммуникаций. Здание новой станции нейтрализации также оснащено необходимыми установками, в ближайшее время здесь приступят к устройству вентиляции. Также полным ходом идет строительство радиальных отстойников второй ступени очистки, — рассказал о текущих работах на стройплощадке заместитель начальника участка водоснабжения и канализации энергоцеха Вадим Алтынбаев.

АО «Учалинский ГОК» — крупное промышленное предприятие по добыче медных и медно-цинковых колчеданных руд подземным и открытым способами, производит медный и цинковый концентраты. Комбинат основан в городе Учалы на базе Учалинского медно-цинкового колчеданного месторождения в 1954 году. Комбинат работает в составе УГМК, металлургические предприятия которой и являются потребителями продукции Учалинского ГОКа. Территориально Учалинский ГОК расположен в двух субъектах РФ — Республике Башкортостан и Челябинской области. Минерально-сырьевую базу предприятия составляют семь месторождений: Учалинское, Узельгинское, Молодежное, Талганское, Западно-Озерное, Озерное, Ново-Учалинское. Основные цеха комбината — это рудник Узельгинский производительностью 4 млн т руды в год, Учалинский подземный рудник производительностью порядка 2 млн т и обогатительная фабрика, которая ежегодно перерабатывает 6 млн т руды, выпуская медный концентрат с содержанием меди 17,5 % и цинковый концентрат с содержанием цинка 49,5 %. Вспомогательные цеха комбината — автотранспортное предприятие, железнодорожный цех, энергоцех, ремонтно-механический цех, ремонтно-монтажное управление, служба технического контроля, химическая лаборатория, цех складского хозяйства.

Безусловно, все, что удалось предприятию достичь в 2020 году, является результатом труда пятитысячного коллектива Учалинского горно-обогатительного комбината. А для того, чтобы работники комбината не только успешно и плодотворно трудились, но и полноценно и качественно отдыхали, руководство УГМК и Учалинского ГОКа вкладывает большие средства в решение социальных задач, направленных как на обеспечение достойного уровня заработной платы, улучшение условий и охраны труда, так и на поддержку и продвижение здорового образа жизни, формирование комфортных условий проживания. К примеру, Учалинский ГОК регулярно принимает благотворительное участие в проектах по ремонту и строительству социальных объектов, а также благоустройству городских и сельских территорий Учалинского района. На особом счету у предприятия детский спорт: при финансовой поддержке комбината в городе действуют детские спортивные секции по хоккею, фигурному катанию, чирлидингу, мотокроссу, настольному теннису, футболу, шахматам.

В перспективе у коллектива Учалинского ГОКа еще десятки лет стабильной работы — предприятие осваивает Ново-Учалинское месторождение, имеющее статус стратегически важного объекта сырьевой базы. В недрах строящегося Ново-Учалинского рудника содержится около 116 млн т руды, что обеспечит предприятие сырьем на три десятка лет, выполнение взятых на себя социальных обязательств, восполнение ресурсной базы УГМК.

Первые тонны ново-учалинской руды горняки выдали на поверхность летом 2018 года, с тех пор из-под земли уже извлечено более 1,7 млн т руды. В 2020 году проект по строительству Ново-Учалинского рудника был пересмотрен и оптимизирован, что позволило сократить плановые сроки выхода Ново-Учалинского рудника на проектную мощность: рудник начнет выдавать 4,5 млн т руды в год уже к 2027 году.

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



«МЕТАЛЛОИНВЕСТ»: СТРАТЕГИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО СБЫТА

Вопреки вызовам 2020 года, «Металлоинвест» сохранил производственную программу на высоком уровне. Объем выпуска базового продукта компании — железной руды — составил 40,4 млн т, что на 0,5 % больше показателя прошлого года. Производство стали увеличилось почти до 5 млн т в результате завершения в 2019 году реконструкции и горячих испытаний электропечей по технологии FMF на «Уральской Стали». Доля продукции с высокой добавленной стоимостью в общем объеме отгрузки ЖРС сохранилась на уровне 72 %.

Знаковыми событиями 2020 года стали запуск на Михайловском ГОКе им. А. В. Варичева уникального дробильно-конвейерного комплекса и начало производства премиальных окатышей под металлизацию.

ОСКОЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ ИМЕНИ А. А. УГАРОВА

Единственное в России металлургическое предприятие полного цикла, где реализованы технология прямого восстановления железа и плавка в электропечах, позволяющих получать металл, практически свободный от вредных примесей и остаточных элементов.

ШАРЫ ДЛЯ МЕЛЬНИЦ

Оскольский электрометаллургический комбинат расширяет свою продуктовую линейку: предприятие запустило выпуск стальных мелющих шаров для горнорудных предприятий «Металлоинвеста».

В середине августа на ОЭМК началось холодное опробование оборудования шаропрокатного стана, к строительству которого приступили в сентябре прошлого года. На Лебединском и Михайловском ГОКах мелющие шары используются для измельчения до порошкообразного состояния руды, идущей на производство железорудного концентрата. Шаропрокатный стан — один из важнейших инвестиционных проектов «Металлоинвеста», реализация которого позволила повысить эффективность деятельности горнорудных предприятий компании. Кроме того, ввод в эксплуатацию собственного производства мелющих шаров снизил зависимость компании от поставщиков этой продукции.

Проектная мощность стана — 43 тыс. т стальных мелющих шаров в год диаметром 100–120 мм, массой 4,6 и 8 кг и группой твердости 2–3





в соответствии с ГОСТ 7524-2015. Контракт на поставку оборудования был заключен с китайской компанией WISDRI, а инвестиции в реализацию масштабного проекта составили около 1 млрд руб. Новое производство позволило создать на комбинате дополнительно 85 рабочих мест.

«Запуск шаропрокатного стана — важная веха в развитии компании, — заявил первый заместитель генерального директора — директор по производству УК «Металлоинвест» Андрей Угаров. — Новый стан исключит зависимость наших горнодобывающих предприятий от внешних поставщиков. В перспективе мы сможем предложить мелющие шары производства ОЭМК и другим горно-металлургическим предприятиям».

«Это важный проект с точки зрения синергетического эффекта для предприятий «Металлоинвеста», — отметил управляющий директор ОЭМК им. А. А. Угарова Сергей Шишковец. — Переход на мелющие шары производства ОЭМК снизит себестоимость железорудного сырья Лебединского и Михайловского ком-

бинатов за счет оптимизации логистики поставок, снижения транспортных расходов и гарантированного качества продукции».

Следующим шагом для нас станет расширение сортамента с учетом потребностей рынка. Данный проект уникален тем, что для нагрева заготовки используется современная индукционная установка, требующая очень точной и жесткой настройки, ведь, проходя через нее в течение двух-трех минут, металл будет разогреваться до 1 250 градусов. Большое значение имеют качество и химический состав воды, используемой для охлаждения индуктора. Шаропрокатный стан включает в себя склад исходной заготовки, куда железнодорожным транспортом поступает металл из первого сортопрокатного цеха, автоматический загрузочный стеллаж с установкой плазменной резки, откуда заготовка поступает в индукционную установку нагрева. Проходя через валки рабочей клетки стана, она прокатывается в шары заданного размера. Всего на пусковом объекте смонтировано более 300 т оборудования. Самая тяжелая часть — 46-тонная рабочая клетка шаропрокатного стана. Монтаж клетки был одним из важнейших этапов работ, который позволил определить ось прокатки технологической линии стана. Это непременное условие правильной работы всего оборудования и получения качественной продукции.





НА ШАГ ВПЕРЕДИ

На рынке стального проката растет конкуренция. Требования клиентов становятся более жесткими. Чтобы выигрывать в конкурентной борьбе, «Металлоинвест» совершенствует технологии, разрабатывает новые марки стали

Особое место в портфеле продукции компании занимает высококачественный сортовой прокат SBQ, производимый ОЭМК. На предприятии ежегодно разрабатываются десятки новых марок стали для российских предприятий и потребителей из Европы. Не менее важно предоставить заказчику те сервисы, в которых он нуждается. Так, ОЭМК обладает уникальными производственными мощностями по отделке проката. В цехе отделки проката (ЦОП) стальные прутки, произведенные на стане 350 в сортопрокатном цехе, обрабатываются в соответствии с точно заданными параметрами. В 2017 году на ОЭМК запущен редуционно-калибровочный блок (РКБ) в среднесортной линии прокатного стана 350, позволяющий производить стальной прокат высокой точности по геометрическим размерам (допуск по диаметру $\pm 0,15-0,2$ мм) без необходимости дополнительной отделки в ЦОП.

SBQ (Special Bar Quality) — в Европе такой продукт называют «инженерная сталь», а в Северной Америке — «сортовая сталь особого качества». Целый ряд изделий из инженерной стали подвергается дополнительной обработке, прежде чем обрести окончательный вид. К применяемым процессам от-



ОЭМК — уникальный комбинат, единственный в России, на котором реализована цепочка прямого восстановления железа, то есть производство металлизированных окатышей из железорудного концентрата с последующей плавкой окатышей в электропечах



носятся термообработка, механическая обработка и подготовка поверхности. В результате продукт приобретает необходимые эксплуатационные характеристики, такие как обрабатываемость, пластичность, прочность, твердость, способность противостоять деформационным и ударным нагрузкам. На производство высококачественного сортового проката SBQ приходится около четверти всей выпускаемой стальной продукции «Металлоинвеста». В 2017 году «Металлоинвест» запустил комплексную программу повышения клиентоориентированности и качества SBQ, в рамках которой проводятся модернизация мощностей ОЭМК, дальнейшее расширение сортамента SBQ и развитие системы продаж. В 2020 году компания завершила на ОЭМК строительство участка термообработки горячекатаного проката производительностью 70 тыс. т в год, инвестиции в проект составили около 3 млрд руб. Создание новых мощностей позволит «Металлоинвесту» увеличить объем продаж премиальной продукции и укрепить свои позиции на рынке SBQ. Новый участок позволит проводить различные виды термообработки



в широком диапазоне температуры 400–980 °С для получения высококачественного проката с определенной микроструктурой. В основе качества SBQ ОЭМК лежит выплавляемая на предприятии сталь с узким диапазоном химического состава, низким содержанием газов, вредных примесей, повышенной прочностью и пластичностью, повышенной обрабатываемостью резанием. Такие показатели достигаются за счет использования чистой первородной шихты. ОЭМК — уникальный комбинат, единственный в России, на котором реализована цепочка прямого восстановления железа, то есть производство металлизированных окатышей из железорудного концентрата с последующей плавкой окатышей в электропечах. На предприятии нет стадии выплавки чугуна из железорудного концентрата в доменной печи с дальнейшей переплавкой в сталь. Контракт на поставку оборудования для участка термообработки был заключен с Danieli Centro Combustion, входящей в группу компаний Danieli, которая является ведущим итальянским производителем оборудования для металлургической промышленности. «Металлоинвест» успешно инвестировал в улучшение качества, продуктивность, эффективность и развитие мощностей по производству SBQ на ОЭМК.

ПОВЫШАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

В условиях жесткой рыночной конкуренции компания сосредоточена на улучшении качества стальной продукции, включая SBQ и качественную катанку (QWR), на ОЭМК им. А. А. Угарова

Один из ключевых инвестиционных проектов «Металлоинвеста», завершенных в 2020 году, — техническое перевооружение машины непрерывного литья заготовок № 3 (МНЛЗ № 3) на Оскольском электрометаллургическом комбинате — направлен на повышение качества проката. Инвестиции «Металлоинвеста» в техническое перевооружение МНЛЗ № 3 составили около 1 млрд руб. На сегодняшний день МНЛЗ № 3 является уникальной — на машине внедрены практически все инновационные решения в области разлива стали. Они позволили значительно улучшить внутреннюю структуру и качество поверхности производимой заготовки.

«Техническое перевооружение МНЛЗ № 3 — один из ключевых инвестиционных проектов программы повышения клиентоориенти-

рованности и качества SBQ, — прокомментировал первый заместитель генерального директора — директор по производству УК «Металлоинвест» Андрей Угаров. — Новая машина позволит повысить качество непрерывнолитой заготовки до уровня, необходимого для производства проката SBQ, используемого в автомобилестроении и подшипниковой промышленности.

В ходе технического перевооружения были заменены основные узлы и механизмы МНЛЗ № 3. Установлены системы электромагнитного перемешивания, удаления графа с заготовок, гидравлический механизм качания кристаллизатора и шибберные затворы промежуточных ковшей с подачей аргона, модернизирована зона вторичного охлаждения и система автоматизации. Но главное — это тянуще-правильная машина с семью модулями обжатия на каждом ручье, или так называемая система мягкого обжатия. Непрерывнолитая заготовка имеет неоднородную внутреннюю структуру, и исправить такие дефекты, как осевая пористость или осевая рыхлость, сделать структуру металла более однородной сможет новое оборудование, которым в ходе реконструкции была оснащена МНЛЗ № 3. Постепенное увеличение давления на каждом из семи модулей системы «мягкого обжатия» позволит обжимать заготовки до 24 мм от исходного размера, тем самым увеличивая плотность и однородность литой структуры. Поставщиком основного технологического оборудования выступила компания INTECO (Австрия). В ноябре-декабре 2019 года были проведены холодные и горячие испытания машины, а в январе-феврале прошлого года — испытания на подтверждение гарантийных показателей. В начале марта 2020 года машина была введена в эксплуатацию.



На правах рекламы



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



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



МИХАЙЛОВСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ ИМЕНИ А. В. ВАРИЧЕВА

Михайловский ГОК имени А. В. Варичева является одним из крупнейших в России и СНГ предприятий по добыче и обогащению железной руды. Предприятие ведет открытым способом разработку железорудного месторождения.

ПРОИЗВОДСТВО, НЕ ОТХОДЯ ОТ КАРЬЕРА

«Металлоинвест» запустил дробильно-конвейерный комплекс на Михайловском ГОКе им. А. В. Варичева

Компания «Металлоинвест» реализует уникальные для нашей страны проекты, выполняя задачи по повышению эффективности, объемов производства и качества продукции. Одним из них является дробильно-конвейерный комплекс (ДКК) производительностью 15 млн т руды в год,

возведенный в юго-восточной части карьера Михайловского ГОКа. ДКК — самый важный и масштабный проект компании «Металлоинвест» сегодня. Он оптимизирует транспортную схему карьера и сокращает затраты на доставку горной массы.

Комплекс является частью масштабной программы, направленной на развитие производственных мощностей и радикальное повышение качества



215 м в высоту, 700 — в длину под наклоном 37 градусов. На Михайловском ГОКе запущен первый в России дробильно-конвейерный комплекс







В 2020-м Михайловскому ГОКу было присвоено имя Андрея Владимировича Варичева, занимавшего пост генерального директора УК «Металлоинвест» с 2013 по 2020 год



продукции Михайловского ГОКа им. А. В. Варичева. Ровная голубая лента, пересекающая борт карьера снизу-вверх по всей его высоте, — уникальный для нашей страны крутонаклонный конвейер. Этот «лифт для руды» перемещает свыше 72 тыс. т горной массы в сутки с нижних горизонтов на самый верх. Построить такое грандиозное сооружение на борту карьера — вызов возможностям человека: здесь нужны опыт, мастерство и смелость в принятии нестандартных решений. Судите сами: угол наклона конвейера — 37 градусов, высота подъема — 215 м. На склоне борта смонтированы не только опоры и секции, но и навесное оборудование, площадки и ограждения, кабельные трассы, системы водоснабжения и пожаротушения. Плюс принципиально новая для комбината канатная дорога для доставки на дробильно-перегрузочную установку технического персонала, ремонтных бригад и запасных частей. Она будет подниматься с нижних горизонтов на борт карьера и обратно за четыре минуты.

ДКК осуществляет дробление неокисленных железистых кварцитов на нижних горизонтах и транспортирование их на борт карьера. В состав комплекса входит более 40 объектов. Это дробильно-перегрузочная установка, бортовой крутонаклонный конвейер, промежуточный конвейер, погрузочно-складской комплекс, а также объекты инженерно-технического обеспечения. Дробильно-перегрузочная установка (ДПУ) расположена у подножия крутонаклонного конвейера. Она состоит из надземной части и пяти подземных технологических этажей.

«Дробильно-перегрузочную установку можно смело назвать уникальной: это капитальное здание с размером подземной части 45 м, полностью отсыпанное скальной массой. Высота надземной части — 30 м. Аналогов подобного сооружения нет ни в одном российском карьере, — рассказывает руководитель проекта Вадим Конюхов. — ДПУ — это примерно три пятиэтажки, поставленные друг на друга. Она предназначена для приемки руды, доставляемой большегрузными самосвалами, и измельчения ее в двух стадиях дробления: одной дробилкой крупного и двумя среднего дробления — до тех пор, пока исходные куски в 1 200 мм не уменьшатся до 150 мм».

При строительстве комплекса было уложено 35,5 тыс. куб. м бетона, смонтировано более 2 тыс. т металлоконструкций и более 4 тыс. т оборудования. Сегодня он вызывает неподдельный интерес у каж-

дого, кто увидел его впервые, впечатляет своим масштабом, красотой и смелостью конструкторской и инженерной мысли. На необходимости возведения его в карьере МГОКа настоял безвременно ушедший из жизни генеральный директор УК «Металлоинвест» Андрей Варичев. Он твердо верил в осуществление этой смелой идеи. И своей уверенностью заряжал всех остальных.

«Андрей Владимирович никогда не боялся самых сложных задач и всегда добивался их эффективного решения, — говорит Вадим Конюхов. — Благодаря ему мы воплотили задуманное в жизнь и запустили комплекс в текущем году. В активной стадии реализации второго этапа проекта — строительство дробильно-конвейерного комплекса в центральной части карьера, производительность которого составит 35 млн т руды в год. Завершить его планируется в 2023 году».

ОКАТЫШЕЙ БУДЕТ БОЛЬШЕ

В конструкции обжиговой машины № 3 (ОМ-3), запущенной в 2015 году на Михайловском ГОКе имени А. В. Варичева, были реализованы передовые технологические решения

Обжиговую машину отличали самые современные параметры: высокая удельная производительность, гибкость в производстве различного вида окатышей, высокая степень газоочистки — до 98 %. Нормы потребления энергоресурсов, электроэнергии и газа — на уровне лучших мировых практик. Как показало время, даже такую современную и эффективную машину можно усовершенствовать. Реконструкция была продиктована необходимостью увеличения объемов производства и повышения качества продукции.

«Модернизация ОМ-3 проводится в рамках комплексной программы развития Михайловского ГОКа, направленной на увеличение объемов выпуска и повышение качества продукции с высокой добавленной





Геотехнология
Научно-Технический Центр

ПРОЕКТИРУЕМ НАДЕЖНОЕ БУДУЩЕЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ:
ОТКРЫТЫЕ
И ПОДЗЕМНЫЕ
ГОРНЫЕ РАБОТЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ОБЪЕКТОВ
ПРОМЫШЛЕННОЙ,
ТРАНСПОРТНОЙ
И СОЦИАЛЬНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ

ИНЖЕНЕРНЫЕ
ИЗЫСКАНИЯ

ОХРАНА
ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ

ПОДГОТОВКА
СПЕЦИАЛЬНЫХ
РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ

АВТОРСКИЙ НАДЗОР

ИНЖИНИРИНГ
И ОРГАНИЗАЦИОННО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
АУДИТ



Россия, Челябинск
тел. +7 (351) 220 22 00
+7 (351) 265 55 51
e-mail: info@ustup.ru
www.ustup.ru



стоимостью, — отметил начальник ФОК Дмитрий Ващенко. — Спрос на качественные окатыши сегодня очень высок, кроме того, использование этого сырья позволяет металлургам сокращать выбросы в атмосферу. Увеличение производительности ОМ-3 даст нам возможность завоевания новых рынков сбыта. ОМ-3 модернизируется в несколько этапов».

В 2018 году «Металлоинвест» ввел в эксплуатацию на Михайловском ГОКе комплекс по приему концентрата Лебединского ГОКа. Использование в производстве дообогащенного сырья губкинского предприятия с содержанием железа 70 % позволяет повысить качество смеси и производить на МГОКе окатыши с содержанием железа 65–67 %. Чтобы наладить выпуск высококачественной продукции, нужно было увеличить производительность ОМ-3.

Для начала сотрудники ФОК МГОКа усовершенствовали технологическую схему машины. Модернизированы вакуум-фильтры: их оснастили специальными затворами, работающими в автоматическом режиме.

«Кроме того, установленные ранее тканевые компенсаторы заменили на более надежные — металлические. Тем самым уменьшили теплотери и обеспечили стабильный температурный режим, необходимый для обжига окатышей», — пояснил начальник участка обжига ОМ-3 Сергей Покаленко.

Были проведены и другие мероприятия, направленные на повышение эффективности работы зон сушки и охлаждения обжиговой машины. Для совершенствования системы разгрузки электрофильтров и работы тягодутьевого оборудования между дымососами № 5 и № 6 специалисты фабрики установили специальную перемычку, обеспечивающую равномерное распределение тепловой нагрузки между ними. Внесены изменения в алгоритм работы схемы цепи аппаратов обжиговой машины для организации ее непрерывной работы при кратковременной остановке части оборудования.

Таким образом, на первом этапе реконструкции в 2018 году работники комбината успешно увеличили производительность обжиго-

вой машины на 5 %, с проектной 600 т/ч до 630 т/ч. На втором этапе модернизации ОМ-3 была улучшена теплотехническая схема ОМ-3, и движение «вверх», к повышению качества и объемов, продолжается. Цель — повышение производительности еще на 5 %, до 664 т/ч.

«В настоящее время идут работы на двух участках — сгущения, фильтрации и сырого окомкования (СФиСО) и участке обжига, — объясняет Дмитрий Ващенко. — На первом из них мы устанавливаем роллер-пресс. Он предназначен для внедрения передовой в горнодобывающей промышленности технологии: измельчения концентрата на валках высокого давления».

Сегодня концентрат поступает на ОМ-3 в виде пульпы с обогатительной фабрики. Далее он проходит процессы сгущения, перемешивания, фильтрации и по конвейеру направляется на смешивание с измельченным известняком и бентоглиной. Из полученной смеси изготавливают железорудные окатыши. Удельная поверхность такого концентрата составляет 1 350–1 650 см²/г. Внедрение новой технологической схемы позволит повысить удельную поверхность концентрата не менее чем на 200–300 см²/г за счет дополнительного измельчения на роллер-прессе. Таким образом, концентрат получится более мелкой фракции, что улучшит свойства его окомкования и обжига. Чтобы обеспечить высокое качество обжига, планируется увеличить рабочую площадь самой обжиговой машины за счет удлинения технологических зон сушки и охлаждения.

«УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»

Предприятие полного цикла, включающее аглококсоδοменное, сталеплавильное и прокатное производства

НОВЫЕ КОТЛЫ ТЭЦ «УРАЛЬСКОЙ СТАЛИ»

На «Уральской Стали» запущены новые паровые котлы среднего давления теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Инвестиции компании в проект составили более 3 млрд руб.

Модернизация ТЭЦ предприятия создает мощный энергетический комплекс суммарной производительностью 440 т пара в час. Котлы работают на природном, коксовом и доменном газе, вырабатывая каждый до 144 Гкал в час. Объем производства тепловой энергии вырос вдвое, обеспечены потребности подразделений комбината в паре необходимого качества. Современные агрегаты обладают высоким коэффициентом полезного действия, позволяют сократить затраты на обслуживание и повышают экологичность.

«Наши инвестиционные проекты нацелены на внедрение передовых технологических решений и снижение нагрузки на окружающую среду, — отметил генеральный директор «Металлоинвеста» Назим Эфендиев. — Запуск котлов среднего давления повышает энергоэффективность производства «Уральской Стали», снижает выбросы парниковых газов».

Проект новой котельной включил в себя запуск главного щита управления, химической лаборатории, электроучастка и участка автоматизированной системы управления технологическим процессом. Был произведен монтаж нового насосного оборудования, трубопроводов острого пара, питательной и очищенной воды, главных паропроводов и газопроводов. Реконструирована химводоочистка № 3, смонтирована уникальная автоматизированная установка производства очищенной воды. Заменено электрооборудование трансформатора связи № 2. Котлы полностью автоматизированы и управляются одним человеком при помощи компьютера. Работники ТЭЦ прошли дополнительное обучение по эффективной работе с новыми агрегатами.

«В соответствии с инвестиционной программой компании «Металлоинвест» по модернизации производственных мощностей «Уральской Стали» реконструкция оборудования ТЭЦ началась в июле 2018 года, — рассказал управляющий директор «Уральской Стали» Ильдар Искаков. — Новые котлы с высоким КПД удалось смонтировать за рекордные два



с небольшим года. С выводом котлов на проектную мощность не только повысится качество энерго- и теплоснабжения объектов комбината и города, также возрастет надежность энергетических мощностей предприятия».

На следующем этапе реновации ТЭЦ предстоит проектирование и строительство турбогенератора среднего давления мощностью до 60 мегаватт, который будет работать в связке с новыми котлами. В перспективе предполагается последовательная замена пяти котлов высокого давления, турбогенераторов и воздушных компрессоров.

МОДЕРНИЗИРУЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

«Металлоинвест» запускает на «Уральской Стали» обновленную доменную печь № 2

Компания «Металлоинвест» завершает техническое перевооружение доменной печи № 2 «Уральской Стали». Вместе с реконструируемой домной № 3 она образует современный производственный комплекс, отвечающий высоким экологическим стандартам. Стоимость проекта — более 7 млрд руб.





Для модернизации доменных печей № 2 и 3 «Уральской Стали» в октябре 2018 года «Металлоинвест» заключил контракт на поставку основного технологического оборудования с нидерландской компанией Danieli Corus. Полезный объем печи составляет 1 175 куб. м, проектная мощность — не менее 785 тыс. т чугуна в год. Печь оснащена экспертной системой анализа и регулирования технологического процесса, позволяющей определить оптимальный технологический режим и управлять доменной плавкой в автоматическом режиме, контролируя и анализируя множество параметров.

«Использование двух современных доменных печей на комбинате обеспечит сокращение издержек за счет снижения количества и продолжительности промежуточных ремонтов, сокращения расхода кокса, — рассказал руководитель проекта по модернизации доменных печей № 2 и 3 Андрей Дыга. — По сравнению с классическими печами преимуществом домны от Danieli Corus является возможность

работы на шихте с приоритетным использованием железорудных окатышей. Производитель гарантирует работу с максимальной производительностью не менее 15 лет без проведения дорогостоящих капитальных ремонтов. Запатентованная технология футеровки и системы охлаждения позволяет в случае прогара медного горизонтального холодильника оперативно заменить его без остановки печи».

Масштабный инвестпроект «Металлоинвеста» реализуется в рамках стратегической комплексной программы развития производства «Уральской Стали». Ее мероприятия позволят значительно повысить эффективность предприятия и снизить нагрузку на окружающую среду.

ВКЛАД В ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

«Металлоинвест» и компания Linde реализуют инвестиционный проект по строительству новой воздуходелительной установки в кислородном-прессорном цехе на «Уральской Стали».

Запуск нового комплекса, управление которым будет производиться с применением самых современных ИТ-технологий, намечен на первый квартал 2021 года. Технологические параметры воздуходелительной установки — 20 тыс. кубометров

«Металлоинвест» — мировой лидер в производстве товарного горячебрикетированного железа (ГБЖ), ведущий производитель и поставщик железорудной и металлургической продукции, один из региональных производителей высококачественной стали.

Компания обладает вторыми по величине в мире разведанными запасами железной руды — около 13,9 млрд т по международной классификации JORC (IMC Montan), что гарантирует около 137 лет эксплуатационного периода при текущем уровне добычи

Для модернизации доменных печей № 2 и 3 «Уральской Стали» в октябре 2018 года «Металлоинвест» заключил контракт на поставку основного технологического оборудования с нидерландской компанией Danieli Corus. Полезный объем печи составляет 1 175 куб. м, проектная мощность — не менее 785 тыс. т чугуна в год



технического кислорода и 4 тыс. кубометров азота в час — позволят полностью покрыть потребности «Уральской Стали» в высококачественных жидких и газообразных продуктах разделения воздуха. В настоящее время продукты разделения воздуха (кислород, азот и аргон) для структурных подразделений комбината вырабатывают две воздуходелительные установки (ВРУ).

Проект, инвестиции в который со стороны «Металлоинвеста» составляют порядка 800 млн руб., входит в комплексную программу развития «Уральской Стали», направленную на повышение операционной и управленческой эффективности предприятия. Компания Linde не только строит воздуходелительную установку, но и в дальнейшем будет обеспечивать работу ВРУ № 6, проводя сервисное обслуживание установки и ее технических устройств.

Привлечение для реализации проекта компании Linde позволило оптимизировать затраты на строительство, а также обеспечить стабильную работу установки и высокий уровень ее технического обслуживания. Как отмечает начальник кислородно-компрессорного цеха «Уральской Стали» Анатолий Семенов, в новой установке, в отличие от ВРУ-4, кислород выходит из блока разделения под давлением, которое не предусматривает потребности в повышающих давление компрессорах.

Еще одним отличием является отсутствие на новой установке двух воздушных и одного дожимающего компрессора, стоящих перед блоком разделения, три функции на ВРУ-6 выполняет один агрегат. О высокой технологичности нового оборудования говорит следующий факт: если сегодня для обслуживания ВРУ нужны три аппаратчика, два машиниста и оператор насосной, то на новой установке будет работать один человек, а высвободившиеся люди будут переведены на другие участки производства. Параметрические данные о работе оборудования будут видны не только оператору, но и доступны в режиме реального времени другим инженерам Linde.



ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ

Лебединский ГОК является крупнейшим в России и СНГ предприятием по добыче и обогащению железной руды, производству высококачественного железорудного сырья и металлоресурсов. Это единственный в России и СНГ производитель ГБЖ. Предприятие ведет открытым способом разработку железорудного месторождения. Карьер занесен в Книгу рекордов Гиннеса как крупнейший в мире по добыче негорючих полезных ископаемых.

ЭКОНОМИТЬ НА ЭНЕРГОРЕСУРСАХ

В 2018 году на Лебединском ГОКе была успешно завершена реализация первого этапа проекта внешнего электроснабжения (ВЭС).

Это обеспечило предприятию около 600 млн руб. ежегодной экономии. В настоящее время на Лебединском ГОКе завершается реализация следующих этапов этого масштабного инвестиционного проекта компании «Металлоинвест»: второго и третьего пускового комплекса подстанции 330 киловольт (кВ) «Лебеди». Проект обусловлен ростом электрических нагрузок комбината, связанных с перспективным развитием подразделений, а также необходимостью экономически более выгодного перераспределения потоков электрической энергии.

Для запуска 2-го пускового комплекса был выполнен комплекс работ по установке и монтажу оборудования. Для его надежной и бесперебойной работы производится расширение и модернизация системы релейной защиты и автоматики на базе современных микропроцессорных устройств. Ведется строительство современной системы цифровой связи.

Ввод в работу второго пускового комплекса подготавливает к замыканию транзита в сети 330 кВ между подстанциями 750 кВ «Металлургическая»

и 330 кВ «Белгород». А главное — обеспечивает подготовку к реализации третьего пускового комплекса. Для этого уже выполнены работы по монтажу двух секций шин 110 кВ на 16 ячеек с выключателями, что позволит перевести часть воздушных линий 110 кВ со старой площадки на новую, сформировать резервные присоединения для будущих распределительных устройств. Система релейной защиты и автоматики расширена аналогично второму комплексу. На новой площадке подстанции 330 установлен автотрансформатор мощностью 200 МВА (АТ-2) и оборудование, обеспечивающее его работу. Также построен новый участок двухцепной воздушной линии протяженностью 7,5 км, переустроен заход одной ВЛ 330 кВ и шести ВЛ-110. Комплекс этих мероприятий позволяет передавать дополнительный объем электроэнергии из сетей РАО «ЕЭС» в сеть комбината. Для эффективного контроля за потреблением электроэнергии расширена система, действующая с реализации первого пускового комплекса проекта.



Карьер Лебединского ГОКа занесен в Книгу рекордов Гиннеса как крупнейший в мире карьер, где добываются негорючие полезные ископаемые





«В настоящее время завершены все основные строительно-монтажные работы, производится пусконаладка и предпусковая ревизия основного технологического оборудования, — сообщил руководитель проекта по развитию системы внешнего электроснабжения Лебединского ГОКа Евгений Евдаков. — Ввод в эксплуатацию 2-го и 3-го пускового комплекса подстанции «Лебеди» 330 кВ запланирован на декабрь 2020 года».

ПРОЕКТ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ВАЖНОСТИ

На Лебединском ГОКа ведется строительство комплекса циклично-поточной технологии (ЦПТ). Компания «Металлоинвест» инвестировала в его реализацию почти 12 млрд руб.

Реализация масштабного инвестиционного проекта компании позволит повысить эффективность производства и снизить себестоимость готовой продукции. Внушительный и высокотехнологичный проект вступил в стадию активного развития весной 2020 года. Гигантская лента магистрального конвейера длиной более 3 км соединит ярусы Лебединского карьера с участками № 1 и 2 цеха крупного дробления обогатительной фабрики, заменив тем самым транспортировку руды железнодорожными составами. Таким образом, путь транспортировки руды станет значительно короче и дешевле.

Строительство ведется в несколько этапов, близится к завершению первый. Смонтированы металлоконструкции каркаса одного из самых важных объектов комплекса — здания приводных и натяжных станций. Подрядчики готовы приступить к его обшивке, а затем и монтажу основного технологического оборудования внутри. Одновременно продолжается возведение буферного склада, предназначенного для хранения запаса руды (до 260 тыс. т) на случай плановых остановок на ремонт дробильных установок и магистрального конвейера. Постоянный запас сырья обеспечит непрерывный процесс производства продукции.

За пополнение склада и передачу дополнительной руды на обогатительную фабрику будет отвечать уникальное оборудование — стокер-реклаймер. Этот промышленный роторный экскаватор удивляет своими габаритами — 44-метровой стрелой (длина всего агрегата — 66 м) и 15-метровой высотой (выше пятиэтажного дома).

«В карьере идет подготовка основания под строительство конвейера и дробильных установок. Самое важное на данный момент — завершить все фундаментные работы до наступления холодов и укрыть основные объекты от осадков, чтобы в дальнейшем спокойно устанавливать оборудование, — отметил руководитель проекта ЦПТ на Лебе-

динском ГОКа Вадим Барышев. — Следующим этапом станет реконструкция железнодорожных путей в районе участков № 1 и № 2 ЦКД и возведение еще нескольких необходимых объектов, затем — монтаж двух дробильных установок в карьере на отметке минус 60, а весной-летом 2021 года начнем укладку конвейерной ленты. Специально рассчитываем на теплое и сухое время года».

На стройплощадке сегодня трудятся около 170 специалистов. «Мы постоянно поддерживаем со специалистами по шефнадзору связь и держим их в курсе всего, что происходит на объектах строительства. На время пандемии удалось найти решение, как они могут наблюдать за нашими успехами дистанционно: в районе участков № 1 и 2 цеха крупного дробления обогатительной фабрики, а также диспетчерской рудоуправления установили три видекамеры с высоким разрешением. Так что в режиме онлайн иностранные коллеги могут следить за ходом строительства», — прокомментировал Вадим Барышев.

В целом ситуация с COVID-19 на развитие событий не повлияла: на объектах ежемесячно ведутся работы. Естественно, с соблюдением всех профилактических норм. Строительство движется согласно графику. Завершить его планируется к концу сентября 2021 года.

ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

В 2020 году завершили работы по двум объектам инфраструктуры комплекса ГБЖ-3

Вопросы снижения воздействия производственных факторов на окружающую среду для «Металлоинвеста» в приоритете. В 2019 году утверждена экологическая программа, предусматривающая инвестиции в размере более 21 млрд руб. При этом 70 % бюджета программы составит проект «Чистый воздух».

Проекты модернизации производства в целях снижения выбросов в атмосферу реализуются на предприятиях компании на протяжении нескольких лет. Один из них — модернизация системы газоочистки на фабрике окомкования Лебединского ГОКа. Техническое перевооружение обжиговой машины № 4 предусматривало замену двух аппаратов «мокрой» и «сухой» газоочистки на более производительные и эффективные электрофильтры. Строительство установки очистки отходящих технологических газов из зон сушки и нагрева обжиговой машины № 4 началось в марте 2017 года. При этом реализация проекта происходила в условиях действующего производства.

Сегодня проводятся пусконаладочные работы на установке электрофильтрации участка шихтоподготовки. Здесь принимают и перерабатывают связующие и флюсоупрочняющие добавки: бентонит, известняк, боксит, которые смешивают с основным компонентом — железорудным концентратом для получения окатышей с необходимым химическим составом и физическими свойствами. Но перед этим вспомогательные вещества дробят.

«При производстве измельченного продукта образуется большое количество пыли, которую необходимо уловить, не допустить ее попадания в атмосферу. Установка высокоэффективных





электрофильтров на нашем участке способствует более качественной очистке воздуха», — комментирует начальник участка шихтоподготовки фабрики окомкования Лебединского ГОКа Роман Быков.

В электрофильтре пыль в виде заряженных частиц оседает на электродах внутри установки, а затем стряхивается в осадительные бункеры. Ежечасно фильтр пропускает через себя 211 тыс. куб. м воздуха. Количество вредных примесей в газовой смеси, поступающей на пылеочистку, составляет порядка 9 мг/м³. На выходе из электрофильтра показатель уже равен 0,4 нанограмма: фактически выходит очищенный воздух. Помимо существенного снижения нагрузки на окружающую среду, новая система фильтрации помогает предотвратить производственные потери. «При установке электрофильтров снижаются потери технологических материалов. Если при «мокрой» системе газоочистки некоторую часть технологической пыли мы были вынуждены смывать в промстоки, то с появлением электрофильтров уловленную пыль пускаем обратно в производство», — отмечает начальник участка.

По окончании пусконаладочных работ свой вердикт вынесут экологи и представители управления технического контроля комбината, которые инструментально подтвердят эффективность работы установки фильтрации. После чего она будет запущена в промышленную эксплуатацию.

Строительство современного пожарного депо, включающего собственно депо на шесть спецавтомашин, здание газодымозащитной службы и учебно-тренировочную башню, — еще один инвестиционный проект «Металлоинвеста», реализованный в инфраструктуре комплекса ГБЖ-3.

Бойцы отряда пожарной части № 57 ведут круглосуточную охрану объектов Лебединского ГОКа и близлежащих населенных пунктов. Ранее подразделение базировалось на промплощадке комбината, здание было не таким просторным, а депо могло вместить лишь три машины.

Переезд на новую базу предоставил массу преимуществ: улучшились не только бытовые условия, но и техническое оснащение. Закупили новые компрессоры для закачки кислорода в дыхательные аппараты, насосные станции. Появилась возможность на месте ремонтировать технику.

«Не в каждой области есть такое депо и учебно-тренировочная база, где будет проходить подготовку личный состав. С помощью дымокамер, дымогенераторов и различных тренажеров сотрудники могут оттачивать навыки в условиях, приближенных к реальным при тушении пожара: задымление, нулевая видимость и так далее. Это способствует слаженной работе команды в экстремальных условиях», — отмечает Руслан Казаев, начальник 3-го отряда Федеральной противопожарной службы по Белгородской области.

Еще одно преимущество нового депо — удобное расположение. Теперь в оперативной доступности пожарных еще больше объектов Лебединского ГОКа. А значит, работа по обеспечению безопасности сотрудников поднялась на более высокий уровень. 

Наталья Карпова

Фото Жанарбека Аманкулова и из архива СКК «Казхром»

ПОДДЕРЖКА БОЛЬШОЙ СИЛЫ

Новые месторождения хромовой руды вводят в работу в АО «ТНК «Казхром», входящем в ERG. Разработка малых месторождений — перспективное направление, которое позволит поддержать основную добычу хромовой руды и обеспечить стабильную поставку сырья на ферросплавные заводы страны. Расширению ресурсной базы предшествовало несколько лет масштабных геолого-разведочных работ, на которые компания направила около 3,5 млрд тенге.

СНАЧАЛА РАЗВЕДКА

Поисковые работы, проводившиеся ранее, выявляли более мелкие проявления руды. Но основные месторождения на тот момент позволяли их не прорабатывать, со временем назрела необходимость проведения дополнительных, детальных полевых работ.

Масштабную геологоразведку в Хромтауском районе проводила с 2016 года компания АО «Казгеология», выявление хромитоносных объектов

и месторождений велось до глубины 300 м. Объем бурения составил 123 км. Буровыми работами геологи проверяют все потенциально перспективные аномалии, выделенные по результатам гравиметрических съемок. Значительные объемы буровых работ — это обязательное условие для эффективного поиска хромитов. В Актюбинском регионе большинство выявленных запасов — 77 % — приходится на рудные залежи, которые выявлены именно механическим бурением.

Этому есть обоснование — необходимость прослеживания рудных структур, определившихся по результатам геологической и геофизической съемок.

Что было сделано к 2021 году: государственная комиссия по запасам Республики Казахстан утвердила по месторождению Геофизическое I запасы хромовых руд для открытой добычи в объеме 632 тыс. т и 400 тыс. т для подземной добычи.

В 2020 году доизучили месторождение бедных хромовых руд Геофизическое VII, где выявлено продолжение хромовых рудных тел. Теперь предстоит подсчет запасов, определение способов их отработки.

Завершены полевые геолого-разведочные работы на контрактной территории. Впереди камеральные работы с составлением отчетов о проведенных геолого-разведочных работах на месторождениях и рудопроявлениях: Июньское, Геофизическое IX, Геофизическое X, Геофизическое XI, Геофизическое XII, Геофизическое VII, Геологическое II, Тыгашасайская площадь.





МАЛЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — БОЛЬШИЕ ОЖИДАНИЯ

В результате поиска на западном фланге отработанного месторождения Поисковое разведано месторождение Геологическое I с запасами около 1 млн т хромовой руды. Пока Геологическое I — самое крупное малое месторождение Донского ГОКа с высоким содержанием ценного компонента.

— Среднее содержание оксида хрома на новом месторождении — до 54,9 %, это богатая руда. Часть запасов будет добыта открытым способом, в карьере, часть — подземным. Это будет более удобно и экономически обосновано, — комментирует начальник службы горно-обогатительного производства Нурлан Саринжилов. — Чтобы начать добычу, нужно выполнить большие объемы вскрыши — снять слой пустой породы, под которым залегают руда. Объемы вскрыши составят несколько миллионов кубических метров, и уже в октябре планируется первая добыча руды.

Еще три месторождения на ДГОКе готовятся к разработке. В рудопроявлении Дюберсай начало добычи ожидается уже в этом году и составит более 300 тыс. т руды. Сейчас там идет бурение скважин для определения более точных данных для добычи.

Начаты работы по вскрытию горно-капитальными выработками подкарьерных запасов карьера «Южный». В восточном борту действующего карьера рудника Донской идут проходческие работы. Запасы составляют 370 тыс. т богатой хромовой руды — содержание оксида хрома 46,7 %. Добычу планируют начать в 2023 году.

На сегодня там пройдено более 170 м. Впереди еще 2 360 м горно-капитальных выработок. После этого стартует эксплуатационная разведка, которая определит контуры рудного тела и окончательный объем запасов.

— Особенности проекта — это будет обособленная шахта со своей диспетчерской, коммуникациями и инфраструктурой, — говорит руководитель проекта по горно-капитальным работам ДГОКа Мирас Уразалин. — Уже заказан диспетчерский модуль. Еще одна особенность новой штольни — запасной выход через вертикальную горную выработку. Такое проектное решение уменьшает объем



Донской ГОК, филиал АО «ТНК «Казхром», входящего в ERG

Основан в 1938 году на базе Южно-Кемпирсайских месторождений хромитовых руд. Это второе месторождение в мире по подтвержденным запасам. Хромовая руда, добываемая и перерабатываемая Донским комбинатом, не имеет аналогов в мире по качеству.

За 83 года работы Донского комбината здесь добыто 225,3 млн т хромовой руды, отработано порядка 20 карьеров. Открытые горные работы были основным методом добычи руды в течение первых сорока лет.

На сегодня основная добыча на ДГОКе ведется на двух шахтах — «Молодежная» и «Имени 10-летия независимости Казахстана», дополнительно открытым способом руду добывают в карьере «Южный».

Руда с высоким содержанием оксида хрома (до 62 % Cr_2O_3) применяется для выплавки ферросплавов в металлургии, изготовления огнеупоров и в химической промышленности для производства хромовых соединений.

Большая часть руды поставляется на ферросплавные заводы в Аксу и Актобе.

Первым о хромитах сообщил в 1930 году геолог Сергей Жутеев, но сообщение затерялось, и только в 1936 году детальная разведка открыла крупное месторождение. Два года спустя на месторождении Гигант — так его назвали — создали Кемпирсайский участок Аккаргинского рудоуправления по добыче руды.

проходческих работ, тем самым сокращает сроки строительства.

Месторождение будет обрабатываться торцевым выпуском — это новая система разработки на ДГОКе, при которой руду добывают из забоя через торец выработки погрузочно-доставочными машинами. Метод повышает производительность, так как при нем не нужно проходить скреперные полки, использовать лебедки, готовить нарезные выработки.

Подготовка к добыче идет и на карьере «Мирный», в северном борту которого выявлено около 150 тыс. т руды.

Малые месторождения будут обрабатываться с помощью самоходной техники — в стадии закупки погрузочно-доставочные машины и самоходные буровые станки для бурения взрывных скважин, которые механизмируют и облегчат технологический процесс.

Сейчас в компании продолжают геолого-разведочные работы — утверждения запасов и определения способов разработки ждут участок Геологическое II и месторождение Геофизическое VII. Кроме того, начинаются работы еще по двум объектам хромовых руд — Даульско-Кокпектинской площади и рудопроявлению Бильге. Проведение геолого-разведочных работ планируется поэтапно до 2025 года.



ПРОДАЖА КРУПНОГАБАРИТНЫХ ШИН



- ★ Надежность компании
- ★ Высококвалифицированные специалисты
- ★ Профессиональный подход к выбору шин для разных условий эксплуатации
- ★ Мониторинг ходимости шин от установки до выхода из строя
- ★ Официальный дистрибьютор
- ★ Индивидуальный подход к каждому клиенту
- ★ Широкий ассортимент
- ★ Высокое качество поставляемой продукции



兴源集团
XINGYUAN GROUP

Автошины HIL0 покупают ВСЕ!



8 381 221 93 83



info@vst-tires.ru



www.vst-tires.ru

Наталья БЕКТЕМИРОВА
Фото Геннадия ДРОБЦА

ИННОВАЦИИ. ОТ ПРОЕКТА — К ДЕЙСТВИЮ

Компания «Богатырь Комир» ставит перед собой задачу по усовершенствованию технологии добычи угля и повышению эффективности производства. На сегодня основной инновационный проект, реализуемый на разрезе «Богатырь», — строительство циклично-поточного комплекса.

В настоящее время балансовые запасы угля на месторождении составляют около 3 млрд т, и при текущей производственной мощности их хватит не менее чем на 70 лет. На данный момент глубина ведения добычных работ достигла своего критического значения, и технология, которая применяется сегодня, экономически невыгодна. Дальнейшее ее использование потребует строительства новых железнодорожных путей и станций, приобретения новых тяговых агрегатов, устройства контактной сети, питающих линий, усиления источников тягового электроснабжения. Кроме того, увеличится дальность транспортирования угля, что вызовет значительное увеличение

капитальных затрат и эксплуатационных расходов на содержание электрифицированного железнодорожного транспорта, которые будут возрастать по мере углубления горных работ при вскрытии каждого нового добычного горизонта. Более того, эксплуатируемое в настоящий момент оборудование приближается к достижению предела экономически целесообразного срока службы.

Чтобы исключить высокие производственные расходы, было принято решение о внедрении





циклично-поточной технологии (ЦПТ). Проект предусматривает применение поточного (непрерывно действующего) конвейерного транспорта для перемещения горных пород в технологическом потоке в сочетании с циклическими буровзрывными работами и циклично действующими одноковшовыми экскаваторами или погрузчиками в забое, осуществляющими выемку и погрузку взорванной горной массы в большегрузные самосвалы с транспортировкой на дробильно-перегрузочные пункты на конвейерной системе.

Еще одно преимущество сооружаемого комплекса — это управление качеством угля. Принимаемая технология усреднения угля обеспечивает достижение максимального среднего значения содержания золы усредненного угля 42 % при среднем отклонении ± 2 %.

В настоящее время компания перешла к активной фазе реализации проекта, и уже проведены необходимые горно-капитальные работы. Самым сложным участком развернувшегося строительства был участок на станции Шыгыс. При установке металлоконструкций на этом отрезке пришлось демонтировать часть контактной сети. Проводились эти работы в момент, когда объемы вывоза угля были минимальными. В короткие сроки работа станции была восстановлена, и строительство ЦПТ продолжилось согласно графику. В настоящее время выполнены фундаментные работы на 25–30 % и монтаж металлоконструкций на 10 %. Если же рассматривать каждый объект отдельно, то на площадках, где будут установлены дробилки, залит фундамент, произведена его обратная засыпка, грунт уплотнен, и на них поставлены понтоны. Кроме того, смонтированы основные рамы дробилок. Большая работа проведена по монтажу подъемного конвейерного моста, он практически завершен, общая протяженность его составит 950 м. Еще один цикл — это линейные конвейеры, где на данном этапе заводятся шпалы, на которых будут устанавливаться ставы, их укрупнительная сборка уже ведется. Следующим этапом станут работы на поверхностном комплексе.

Для реализации проекта ЦПТ созданы все условия. Необходимые металлоконструкции для монтажа комплекса поставлены в полном объеме и размещены на площадке временного хранения. В ближайшее время ожидается поставка механического и электрического оборудования. 

Татьяна Астафьева

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ — ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ

ОБ УСПЕШНОМ ОПЫТЕ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РАССКАЗЫВАЕМ
НА ПРИМЕРЕ АО «УК «КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ»

Максимальная рентабельность, а также безопасность производства для людей и региона присутствия, пожалуй, главное сегодня в добывающей промышленности. И этого можно добиться благодаря внедрению новых технологий. Данную задачу успешно решают в АО «УК «Кузбассразрезуголь». А мы рассказываем, какие цифровые решения компания уже применила на своих производственных площадках и какого эффекта это позволило добиться.

ЦИФРОВАЯ СТРАТЕГИЯ И ЗАЧЕМ ОНА НУЖНА

По пути цифровизации «Кузбассразрезуголь» идет последние несколько лет, поэтапно внедряя принятую стратегию применения современных технологий и искусственного интеллекта. Главные цели реализации данного плана, конечно, повышение эффективности и рентабельности производства. Но ответственные специалисты компании заявляют: все это необходимо еще и для повышения уровня безо-



Единая система слежения и контроля всех используемых на площадке технических средств позволяет видеть в режиме реального времени весь производственный процесс, а также предотвращать попадание технической единицы или человека в зону риска

пасности сотрудников производственных площадок, повышения уровня защиты окружающей среды.

Поэтому заместитель директора — технический директор компании Станислав Матва в интервью, говоря о ключевых задачах, отметил: одна из целей «Кузбассразрезугля» — формирование многоопционной и многоцелевой системы безопасности и внедрение дистанционного контроля на участках с повышенными производственными рисками.

В компании «Кузбассразрезуголь» давно определили для себя цифровую стратегию, ее реализация состоит из нескольких последовательных этапов:

- введение на промплощадках решений, эффективных с точки зрения экономической составляющей. Одна из ключевых ступеней здесь — диспетчеризация, и далее распространение ее на все филиалы компании;
- создание трехмерных цифровых двойников разрезов;
- внедрение на всех этапах производства новейших систем контроля.

ПЕРВЫЙ ЭТАП ЦИФРОВОЙ СТРАТЕГИИ

Теперь остановимся на каждом цифровом решении более подробно.

Казалось бы, глобальное внедрение «цифры» и снижение до нуля рисков для сотрудников на производстве — где здесь связь? А ее легко можно отследить на первом этапе цифровизации, которым стала диспетчеризация. Это связка в единую систему слежения и контроля всех используемых на площадке технических средств — от вспомогательного оборудования до тяжелых карьерных машин.



Такая система позволяет видеть в режиме реального времени весь производственный процесс, а также предотвращать попадание технической единицы или человека в зону риска. Экономика есть и здесь: после внедрения данного решения коэффициент организации рабочего времени становится выше, а ненужные холостые передвижения техники сводятся к нулю.

ГЕОРАДАР ВСЕ ВИДИТ

Одно из возможных ЧП, которое может случиться на горных предприятиях, — обрушение откосов бортов и отвалов. Чтобы этого не произошло, за ними нужен постоянный контроль.

В УК «Кузбассразрезуголь» проблему решили еще два года назад. В 2018-м протестировали, а в начале 2019-го ввели в постоянную эксплуатацию новую цифровую систему безопасности — георадар IBIS-Rover.

Это комплекс оборудования стоимостью около 30 млн руб. с назначением постоянного мониторинга состояния откосов бортов и отвалов, с реакцией на малейшие подвижки.

Как комплекс работает:

- каждые 2–5 минут радар оценивает массивы, их вид и размеры с помощью камеры высокого разрешения и реагирует даже на ма-

лейшие передвижения породы. Прибор способен улавливать подвижки до 0,1 мм;

- полученные данные оборудование отправляет маркшейдерам и в диспетчерскую службу;

- далее полученная информация поступает в специальную программу, которая максимально быстро проводит анализ и выдает уже готовые графики и карты. Каждое поступление данных остается в памяти программы, это позволяет оценить состояние бортов и отвалов в динамике и дает четкое понимание, есть ли подвижки;

- если приборы покажут изменения и отклонения новых параметров от предыдущих, а значит, риск вероятного обрушения, радар подает сигнал, и это позволяет оперативно вывести из зоны возможной опасности людей и технику. Также у радара есть возможность настройки СМС-оповещения ответственных специалистов с делением их на группы. Это удобно при настройке рассылки — оповещение о разных уровнях риска разных групп специалистов.



» Специальный цифровой комплекс тестирует рельеф дна, сравнивает данные с предыдущими показаниями, делает вывод об изменениях неровностей и оповещает об этом специалистов

БОЛЬШЕ, ЧЕМ МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ

Цифровые технологии работают и на улучшение качества связи. О том, насколько важна своевременная, оперативная коммуникация между участками, производственными площадками и в их пределах, говорить, пожалуй, излишне. Год назад «Кузбассразрезуголь» обеспечил Бачатский разрез новейшей системой технологической радиосвязи. Она пришла на замену технологиям, которые использовали здесь еще с 1980-х.

В состав внедренного комплекта связи входит 510 радиостанций нового формата, 214 из них — переносные. А сигнал обеспечивают две вышки — они могут работать в течение четырех часов без питания от внешнего источника, что предохраняет от потери связи в случае, например, аварийного отключения электроэнергии.

СЛЕДИТЬ ЗА ДНОМ

По типу контроля состояния отвалов и бортов георадарами в УК «Кузбассразрезуголь» используют систему мониторинга гидротехнических сооружений — тоже на основе цифровых технологий.

Дело в том, что все технологические водоемы требуют обязательного постоянного мониторинга состояния подводных намывных отложений, а также всех водоемов, находящихся в ведомстве предприятий, во время паводка. Это нужно опять же для обеспечения безопасности, в данном случае — безопасности работ маркшейдеров. Проводят мониторинг с помощью специального цифрового комплекса. Устройство выглядит как небольшая лодка, только в ее дно вмонтирован эхолот, а на борту — высокоточный GPS-приемник геодезического класса. Пассажиров в лодке нет, ею управляет оператор дистанционно, с суши. В этом и заключается главный нюанс, обеспечивающий безопасность проведения маркшейдерских работ.

Прибор тестирует рельеф дна, сравнивает данные с предыдущими показаниями, делает вывод об изменениях неровностей и оповещает об этом специалистов.



ShovelMetrics™

МОНИТОРИНГ КОВША ЭКСКАВАТОРА:

- обнаружение отсутствующих зубьев;
- анализ степени износа зубьев;
- анализ фрагментации грансостава;
- анализ полезной нагрузки;
- контроль слепых зон и опасного сближения.



PortaMetrics™

ПОРТАТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ 3D-АНАЛИЗА ФРАГМЕНТАЦИИ ГРАНСОСТАВА С АВТОМАСШТАБИРОВАНИЕМ И ИЗМЕРЕНИЕМ УГЛОВ ОТКОСА



BeltMetrics™

МОНИТОРИНГ ГРАНСОСТАВА НА ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРАХ:

- анализ фрагментации грансостава;
- контроль объема горной массы;
- обнаружение пустых мест и заторов;
- построение эпюры распределения нагрузки.



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



MOTION METRICS

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



motionmetrics

 Motion Metrics

LoaderMetrics™

МОНИТОРИНГ КОВША КАРЬЕРНОГО ПОГРУЗЧИКА:

- обнаружение отсутствующих зубьев;
- анализ степени износа зубьев;
- устранение слепых зон.



TruckMetrics™

МОНИТОРИНГ ГРАНСОСТАВА В КУЗОВАХ САМОСВАЛОВ:

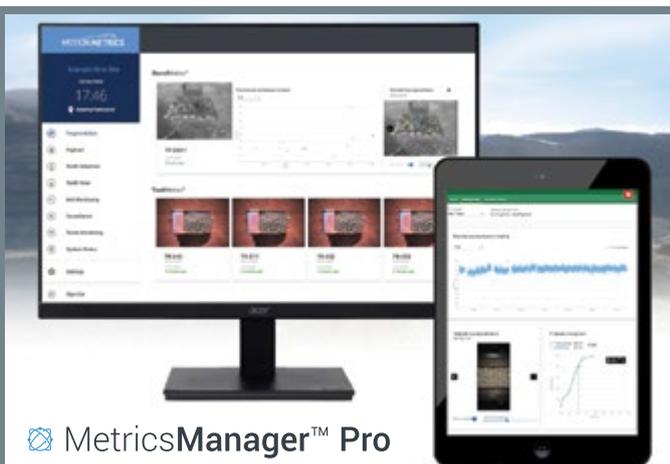
- обнаружение негабаритных валунов в режиме реального времени;
- анализ фрагментации грансостава онлайн.



MetricsManager™ Pro

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЛАКО С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ:

- полный анализ, объединение и хранение данных всех систем мониторинга;
- настраиваемые отчеты для любого пользователя;
- журнал всех событий и работ из любой точки мира;
- консолидированные важные оповещения на все прикрепленные устройства;
- постоянные обновления и защита данных;
- единый доступ и возможность использования всех типов мобильных смартфонов и компьютеров.



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



MOTION METRICS

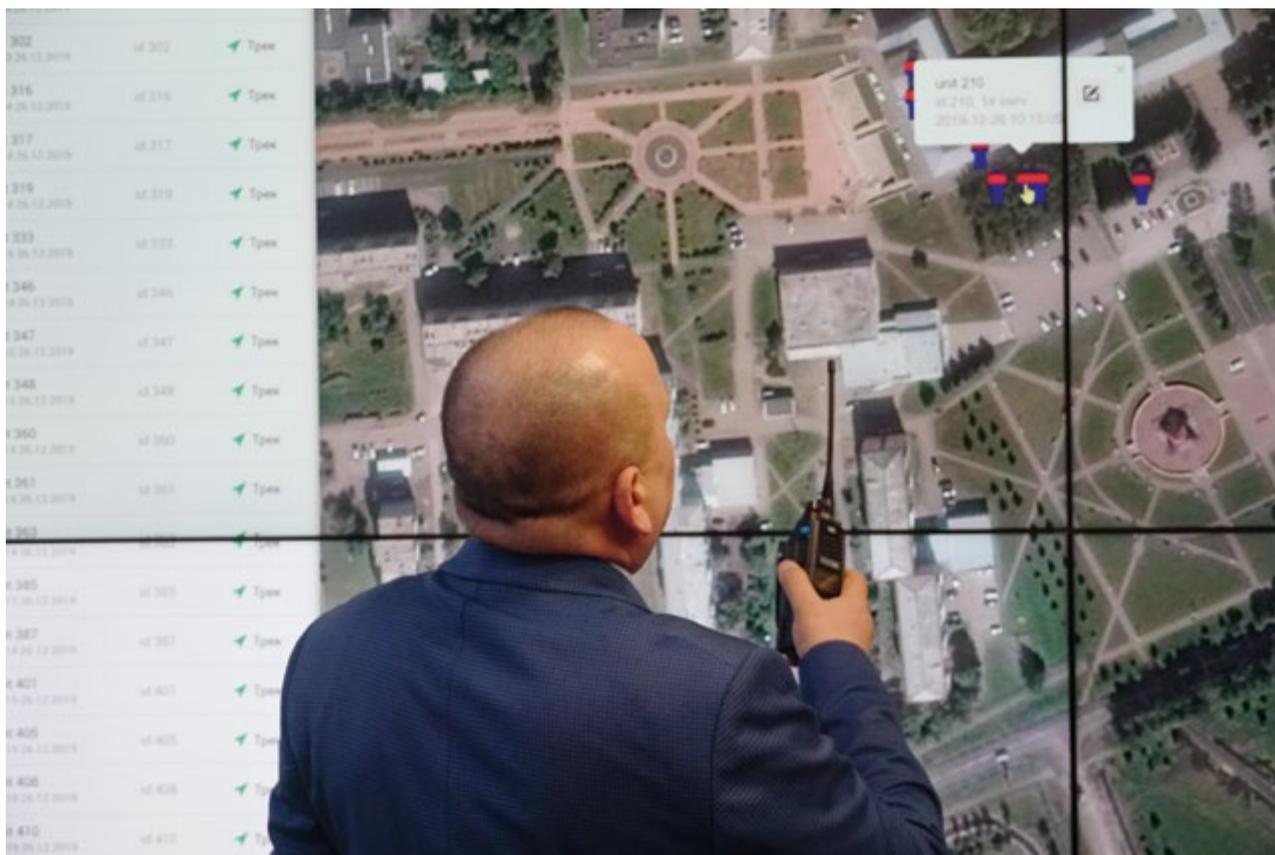
125009, Россия, г. Москва, ул. Воздвиженка, 10, оф. 342
тел: +7 (495) 797-37-52, +7 (926) 223-71-71
e-mail: info-russia@motionmetrics.com



motionmetrics



Motion Metrics



Преимущества такой радиосвязи:

- наличие транкинга — каналы связи распределяются между пользователями автоматически, и радиоканалов и оборудования для обеспечения коммуникаций необходимо меньше;
- можно устанавливать конференц-связь сразу с несколькими абонентами, соединение мгновенное, у мобильной связи такая функция отсутствует;
- кроме стандартного набора опций — вызова одного абонента или сразу нескольких, у данной технологии связи имеется функция «маячка» — отслеживание, где находится сотрудник, машина или оборудование. Таким образом, данное новое решение не только выполняет прямую функцию, но и работает на гарантию безопасности;

- адаптация оборудования к суровым сибирским условиям, что обеспечивает наличие связи даже при экстремальных температурах и других климатических особенностях Сибири.

Как отмечает начальник управления энергообеспечения «Кузбассразрезугля» Сергей Ковин, такую систему связи компания начала использовать первой в Кемеровской области, а также одной из первых в стране.

Внедрение цифровой коммуникации нового уровня на Бачатском разрезе стало пилотным проектом, после чего такой же связью планируется обеспечить остальные предприятия компании.

ЧАСТЬ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ БЕРУТ НА СЕБЯ БЕСПИЛОТНИКИ

В рамках программы цифровизации компания приступила к внедрению беспилотных летательных аппаратов. В начале 2020-го предприятие «приняло» в свой коллектив восемь таких помощников. Квадрокоптеры будут работать во всех филиалах, один останется в аппарате управления. Для использования беспилотников 11 сотрудников компании прошли специальное обучение, саму технику зарегистрировали по всем правилам.

Назначение этих гаджетов: аэросъемка, маркшейдерские работы, тепловизионный мониторинг. Но главное — существенная помощь специалистам. Понятно, что квадрокоптер, в отличие от человека, способен работать почти в любых, даже самых неблагоприятных погодных условиях (за исключением тех, когда полеты таких аппаратов запрещены). Поэтому их применение еще повысит безопасность труда.

И, конечно, за беспилотниками — повышение эффективности работы: они снимают максимально точные данные и передают их оперативно. Позже их загружают в специальную программу и создают



**Год назад «Кузбассразрезуголь»
обеспечил Бачатский
разрез новейшей системой
технологической радиосвязи**



цифровую модель месторождений. А от этого во многом зависит дальнейшее стратегическое планирование работы всего производства.

КОНТРОЛЬ УСТАЛОСТИ ВОДИТЕЛЕЙ

Ни для кого не секрет, что причина многих ЧП на производстве — человеческий фактор. Благодаря цифровым технологиям этот риск можно снизить.

Компания «Кузбассразрезуголь» стала первой в угольной промышленности России, начавшей внедрять систему мониторинга, которая будет контролировать степень усталости водителей карьерной техники. Для начала на предприятии купили три комплекса отечественного производства «ОКО Майнинг». Их решили установить на самосвалах, имеющих приписку к Кедровскому разрезу.

Эта система интеллектуальная и бесконтактная, в постоянном режиме следит за движениями головы и глаз работника, управляющего машиной. По определенным параметрам прибор «вычисляет» усталость человека и подает сигнал. Таким образом, помогает поддерживать на необходимом уровне внимание, когда оно снижается во время многочасовой работы и при выполнении однотипных производственных задач.

В течение 2020 года еще несколько десятков таких систем мониторинга и контроля поступили на другие предприятия компании.

Интеллектуальная бесконтактная система «ОКО Майнинг» непрерывно следит за движениями головы и глаз работника, управляющего машиной. По определенным параметрам прибор «вычисляет» усталость человека и подает сигнал





ОПТИМИЗАЦИЯ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Буровые установки в УК «Кузбассразрезуголь» тоже взяли под дистанционный контроль. Это делают в рамках реализации проекта «Позиционирование буровых станков».

Такое решение необходимо для того, чтобы сделать максимально эффективными, точными и безопасными взрывные работы. Происходит это следующим образом: специалисты с помощью особой программы составляют паспорт буровых работ. Его в электронном виде получает машинист установки, и он ведет бурение исходя из заданных параметров. А высокоточные GPS-навигаторы, которыми оснащены эти машины, определяют реальные данные проведения работ — крепость породы, которую бурят. Благодаря этому подбирается такое количество взрывчатки, которое нужно для получения по-

сле взрывработ горной массы необходимых параметров. То есть если взрывают, скажем, уголь, ориентируются на то, какой размер породы будет нужен конечному потребителю. Также ориентируются под возможности экскаватора, который работает в карьере.

Цифровизация этого этапа деятельности компании привела к более разумному проведению взрывных работ и снижению затрат.

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНЫ ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ?

В прошлом году в УК «Кузбассразрезуголь» провели масштабную работу в рамках реализации программы цифровизации горного производства. В компании создали 3D-модели двух угольных разрезов — Бачатского и Талдинского.

Это точные цифровые копии производственных площадок, содержащих всю необходимую информацию о них, которые создают с помощью специальной программы.

Для чего нужны виртуальные двойники? Они позволяют:

- наиболее эффективно анализировать производственную деятельность;
- с максимальной результативностью на основе данных анализа принимать управленческие решения;
- адекватно проектировать и планировать дальнейшую работу.

Как следствие, все вышеперечисленное приводит не только к повышению эффективности производства и выведению его на качественно новый уровень, но и делает более безопасным выполнение горных работ — как для сотрудников, так и для экологии региона присутствия. Далее специалисты компании приступят к формированию 3D-моделей других разрезов.

Кстати, специалисты «Кузбассразрезуголь» активно делятся своими разработками с коллегами, показывая, как работает цифровизация и какие эффекты она приносит. Чтобы все могли не только оценить такие решения, но и, возможно, внедрить их с максимально положительным результатом на своих площадках.



В рамках реализации проекта «Позиционирование буровых станков» буровые установки в УК «Кузбассразрезуголь» тоже взяли под дистанционный контроль



МИНИН И. В. — научный сотрудник ФБУ ВПО «Уральский государственный горный университет», ст. преподаватель ТУ УГМК;
ЗАВОРНИЦЫН В. В. — начальник управления; Плотников А. М. — зам. начальника управления;
МИНИН В. В. — к. т. н., глав. спец. ОАО «УГМК», доцент ТУ УГМК
(г. Екатеринбург — г. Верхняя Пышма)

ДОХОД ПРИ БЕЗЛЮДНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ГОРНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ОАО «УГМК»

Безлюдным представляется производство со сбалансированным соотношением персонала и технологий, обеспечивающих автоматизацию критической массы процессов из распоряжения Правительства РФ от 28.04.2018 № 831 р (ред. от 22.02.2019) «Об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2025 года»... создание и отработка технологий безлюдной добычи и перевозки твердых полезных ископаемых с применением роботизированной техники. То есть не полное отсутствие персонала, а обеспечение высокой степени облегчения труда горнорабочих и безопасности горных работ за счет этого.

Федеральные нормы и правила требуют для проверки новых и усовершенствования существующих систем разработки месторождений полезных ископаемых и их параметров (в том числе при использовании безлюдной технологии) проводить опытно-промышленные испытания. В условиях рудников ОАО «УГМК» данное требование исполняется и приносит доход. Примеры внедрения и их разбор важны для дальнейшего развития, в том числе безлюдных технологий, в самой компании ОАО «УГМК».

В глобальном масштабе, определяющем максимальные затраты на безлюдные технологии, опасная атмосфера требует безлюдных процессов в горном производстве. В подземных пространствах выделяются природные газы, они бывают нейтральными по отношению к воздействию на персонал, а чаще всего горючими (даже взрывоопасными) и ядовитыми. То есть природные газы активно вступают в реакции и могут принести как вред персоналу, так и разрушение машин и механизмов. В то же время в подземных пространствах производятся производственные процессы, сопровождаемые выделением техногенных газов (выхлопных, взрывных и т. п. газов). Эти газы также активно вступают в реакции и могут принести как вред персоналу, так и разрушение машин и механизмов.

Сочетание в нужных пропорциях активных веществ с целью получения нейтральных соединений в воздушной среде подземных про-

странств является вступлением к созданию безопасных условий — предтечи безлюдных технологий.

Анализ взаимодействия конкретных природных газов, выделяющихся из массива в конкретном подземном пространстве (шахте, руднике, коллекторе, хранилище и т. п.), и разработка методов получения и использования необходимых техногенных газов именно в тех местах, именно в необходимом количестве, именно с тем содержанием, для нейтрализации действия опасных природных газовойделений на персонал очень важны для рудников ОАО «УГМК», которые разрабатывают колчеданные, антимонитовые и полиметаллические месторождения. Данная группа месторождений известна тем, что в горных выработках образуется серная или сульфидная пыль, взаимодействующая с кислородом воздуха, с получением природного газа — серного ангидрида. Необходимы процессы нейтрализации серного ангидрида. И эти процессы обнаружены.

Нормативное регулирование таких процессов для подземных пространств позволяет уничтожить часть опасностей непосредственно под землей, что

не потребует подачи дополнительного свежего воздуха для разбавления и выноса как техногенных, так и природных газов, а следовательно, будет создан резерв подачи свежего воздуха (для этих целей) в подземных пространствах.

Дополнительно уменьшаются выбросы опасных газов из подземных пространств в атмосферу земли, что позволит достигнуть лучших экологических показателей и скажется на жизни окружающей среды.

Цель безлюдной технологии — обеспечение безопасности атмосферы подземных пространств при зарождении техногенных и природных горючих и ядовитых газов.

Первой задачей для достижения цели стоит обобщение мирового опыта и данных о накоплении и движении газов в подземном пространстве, о содержании в воздухе техногенных и природных газов в зависимости от окружающего горного массива, применения машин, механизмов и способов разрушения и закрепления забоев (классификация).

Для достижения обозначенной цели применяются математическое моделирование и физико-химические эксперименты взаимодействия техногенных и природных газовых смесей при повышении давления в подземных пространствах и при разряжении (зависимости) процессов взаимодействия газовых смесей.

Важнейшей задачей стал анализ обретенных экспериментальных данных и разработка новых способов геотехнологической безопасности и их экономическая оценка (опробование).

Реализация цели — в подготовке предложений доработки нормативно-технической документации Российской Федерации для применения в подземных пространствах (внедрение).

Методы исследований предлагаются следующие: физико-химические исследования в лабораторных условиях, изучение газового состава подземных пространств в зависимости от окружающего горного массива, исследование взаимодействия газов при повышенном давлении в подземном пространстве, экологическая и экономические оценки, математическое моделирование, нормирование и комплексное проектирование.

Химическое и физическое взаимодействие отдельных газов исследовано досконально, однако комплекс газов природных ведет себя особым образом,



Сочетание в нужных пропорциях активных веществ с целью получения нейтральных соединений в воздушной среде подземных пространств является вступлением к созданию безопасных условий — предтечи безлюдных технологий



если учесть, что реакции происходят с повышенным давлением, обусловленным глубиной залегания подземного пространства и давлением внутри горного массива. Техногенные газы образуются в тех же подземных условиях и тоже отличаются по приобретенным свойствам от подобных техногенных газов в атмосфере на поверхности земли.

Особенности взаимодействия природных и техногенных газов для каждого конкретного подземного пространства должны быть изучены, подобраны так, чтобы природные газы (данность) нейтрализовались при соединении с техногенными газами, которые подбираются в процессе исследований, причем непосредственно в подземных пространствах, так как моделировать все условия существования газов достаточно трудоемко, поэтому требуется разработка математических моделей подземных пространств с описанием всех обнаруженных функций и зависимостей.

Исследование базируется на фундаментальных зависимостях, начиная с изучения природных газов конкретных подземных пространств, состава, содержания, смеси, мест образования и процессов выделения, подборе необходимого состава, количества и мест образования техногенных газов для подземных условий. Изначально теоретическим обоснованием, расчетами, затем экспериментальным в условиях конкретных подземных пространств, математически должны быть составлены модели взаимодействия с выявленными зависимостями действий техногенных газов на смеси природных газов.

На основании моделей нужны нормы и способы внесения техногенных газов в подземные пространства в зависимости от различного давления. В проектировании разработаны технические решения и устройства, машины и механизмы для осуществления эффективного взаимодействия и нейтрализации природных и техногенных газов.

Рассматривается конкретный пример выполнения безлюдной технологии при использовании системы прямого нагрева воздуха (ПНВ) для рудника в целом. ПНВ предназначена для подогрева наружного воздуха на 40 °С (или меньше) исходя из условия, что температура подаваемого в ствол воздуха составит от $+3 \pm 1$ °С при расчетной наружной температуре до минус 35 °С.

Система ПНВ выполняется в виде двух приточных камер, каждая из которых оснащается воздушонагревателем газовым смесительным РГ 2000 М 311.204 ГБ и вентилятором ВР120-28-6,3. Приточные камеры с воздушонагревателями, вентиляторами и газооборудованием размещаются в модуле возле здания главной вентиляторной установки (ГВУ). И весь воздух, подаваемый ГВУ, обогревается газовыми горелками напрямую, без дополнительных устройств.

Воздухонагреватель РГ 2000 М работает на природном газе по ГОСТ 5542-87 и выполняется по схеме полного газового смесительного нагревателя. Очищенный воздух на горение (первичный воздух) подается от отдельного вентилятора. Свежий воздух подается в объеме 42 м³/с непосредственно в воздушонагреватель за счет разрежения, создаваемого ГВУ, а продукты горения, создаваемые газосжигающим устройством, высвобождаются в воздушный поток в рудник.



Цель безлюдной технологии — обеспечение безопасности атмосферы подземных пространств при зарождении техногенных и природных горючих и ядовитых газов

Воздухогреватель состоит из: горелочного блока РГ 2000 М 311.204 ГБ с защитно-запальным устройством; блока газовой автоматики; узла подачи первичного воздуха на сжигание газа; шкафа управления воздухогревателем; шкафа управления мощностью; средств автоматики, смонтированных на газопроводе и воздуховодах; вентилятора первичного воздуха с фильтрами; клапана рабочего хода с электроприводом.

При работе воздухогревателя газ и первичный воздух подаются в смеситель горелочного блока. Образовавшаяся смесь поступает в газоздушную камеру и истекает через щелевые сопла стабилизаторов-огнепреградителей. Зона горения располагается в области, ограниченной отражателями горелочного блока.

Регулирование мощности воздухогревателей, а значит, температуры подогрева приточного воздуха происходит за счет изменения расхода первичного воздуха и газа.

Основными функциями АСУ ПНВ являются:

- непрерывное измерение параметров, необходимых для контроля и управления процессом;
- мониторинг поступающего в шахту воздуха;
- управление воздухогревателями;
- регистрация измеряемых параметров, а также диагностических сообщений о состоянии оборудования.

Измеряемыми параметрами процесса ПНВ являются:

- температура воздуха после калориферной;
- абсолютное давление газа перед воздухогревателями;
- температура газа перед воздухогревателями;
- расход газа по каждому из двух воздухогревателей;
- температура воздуха после каждого воздухогревателя.



Основными функциями АСУ ПНВ являются:

- **непрерывное измерение параметров, необходимых для контроля и управления процессом;**
- **мониторинг поступающего в шахту воздуха;**
- **управление воздухогревателями;**
- **регистрация измеряемых параметров, а также диагностических сообщений о состоянии оборудования**



Рисунок 1. Вентилятор ГВУ (ВО-28АР/16 АР) с ПНВ на одном из рудников ОАО «УГМК», стандартное отработанное решение

Подсистема мониторинга поступающего в шахту воздуха обеспечивает непрерывное измерение, индикацию и передачу в АСУ предприятия следующих параметров воздуха в стволе:

- температура воздуха;
- концентрация метана (CH_4);
- концентрация углерода оксида (СО).

Подсистема управления воздухогревателями:

— вычисляет и задает рабочую температуру воздухогревателей исходя из условия, что температура воздуха после калориферной должна быть +2...+4 °С вне зависимости от температуры наружного воздуха;

— отключает воздухогреватели и подводящий газопровод при достижении верхнего предела «Порог» загазованности воздуха в стволе:

- концентрация $CH_4 = (0,4...0,5) \%$;
- концентрация СО = (15...17) ppm или (17...20) мг/м³.

Автоматика безопасности отключает газопровод и приводит его во взрывопожаробезопасное состояние при:

- исчезновении напряжения питающей цепи;
- достижении верхнего предела «Порог» загазованности помещения ГРП или помещения модуля;
- отключении двух воздухогревателей;
- команде АСУ ПНВ;
- нажатии кнопки «Стоп» на щите оператора или на шкафу контроллера;
- при срабатывании пожарной сигнализации.

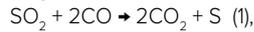
Автоматика безопасности не допускает включение газопроводов при:

- отсутствии питающего напряжения;
- достижении верхнего предела «Порог» загазованности помещения;
- давлении газа после регуляторов ниже 30 кПа;
- сигнале о нарушении герметичности газопроводов.

Согласно обработанным замерам, в результате сжигания природного газа концентрация CO_2 увеличивается с 0,05 % до 1,27 %, концентрация O_2 снижается с 20,4 % до 17,8 %. После чего происходит разбавление продуктов горения атмосферным воздухом, в результате которого концентрация CO_2 составляет 0,05 % (ПДК составляет 0,5 %), концентрация O_2 составляет 20,3 % (содержание кислорода в воздухе выработок, в которых находятся или могут находиться люди, должно составлять не менее 20 %). Для рудников ОАО «УГМК» период года, требующий обогрева воздуха, подаваемого в рудники, составляет примерно 200 суток, из 15 подземных рудников ПНВ уже применяются в 11. На рис. 1 представлено типичное расположение агрегатов ПНВ и ГВУ возле подающего ствола.

Так как ПНВ образует в процессе сгорания природного газа продукты, содержащие техногенный газ CO — угарный газ, то рассматривается его взаимодействие с природным газом, выделяющимся при разрушении горных пород, в нашем случае с сернистым ангидридом SO₂.

В процессе идет реакция взаимодействия (1) природных газов SO₂ и техногенных из ПНВ CO по реакции:



это окислительно-восстановительная реакция: S^{IV}+4 e⁻→S⁰ (восстановление); 2C^{II}-4 e⁻→2C^{IV} (окисление), SO₂ является окислителем, CO является восстановителем.

Техногенный CO угарный газ от ПНВ имеет норму ПДК 0,0017 % об., CO₂ — углекислый газ, имеет ПДК 0,5 % об. Таким образом, опасность газа в рудничной атмосфере снижается в 0,5/0,0017 = 294 раза. Природный сернистый ангидрид восстанавливается до серы, и она в виде пыли выносится на исходящую струю. Такой же процесс наблюдается при работе машины с двигателем внутреннего сгорания в незакрепленном забое на дистанционном управлении (рис. 2).

В забое также выделяется угарный газ и образуется сернистый ангидрид, они взаимодействуют (1) и нейтрализуются за счет высокой способности CO отнимать кислород у менее активных элементов по таблице Менделеева, происходит дожигание CO до CO₂ и снижение концентрации NO₂, сажи и альдегидов и восстановление серы из сернистого ангидрида.



Применение дистанционного управления машинами с двигателями внутреннего сгорания в незакрепленных забоях и очистных камерах длиной до 100 м позволило существенно экономить на креплении огромного, до нескольких десятков километров в год, пространства, на отсутствии торкретирования и отсутствии применения вентиляторов местного проветривания и вентиляционных труб на этом же расстоянии



Рисунок 2. Работа машины с ДВС в забое на дистанционном радиоуправлении, джойстиком, оператором, при визуальном контроле в 45–95 м от забоя камеры

Сотворение новых технологических решений для создания резервов свежего воздуха из техногенных и природных газов для применения в подземных пространствах является актуальной проблемой



Применение дистанционного управления машинами с двигателями внутреннего сгорания в незакрепленных забоях и очистных камерах длиной до 100 м позволило существенно экономить на креплении огромного, до нескольких десятков километров в год, пространства, на отсутствии торкретирования и отсутствии применения вентиляторов местного проветривания и вентиляционных труб на этом же расстоянии. Сокращение указанных затрат приводит к повышению доходности горных работ на несколько миллиардов в год для всех рудников ОАО «УГМК».

Машины с двигателями внутреннего сгорания — автосамосвалы производят транспортировку миллионов тонн горной породы и, соответственно, выделяют выхлопные газы. Взаимодействие этих выхлопных газов с сернистым ангидридом, естественным образом оказавшимся в рудничном воздухе (например, при пылении в процессе погрузки или разгрузки), также приводит к снижению опасности воздействия газовой смеси на персонал, что подтверждает достижение целей безлюдных технологий.

К концу 20-го — началу 21-го века созданы огромные по размерам и мощности подземные пространства (шахты, рудники, хранилища, метро и т. п.). В них производят добычу медной, железной, никелевой, апатитовой и других руд, калийной и каменной соли, угля и нефти, хранится огромный неприкосновенный запас, транспортируются грузы и перевозятся люди.

Размеры пространств под землей достигают сотен тысяч кубических километров, где проходит многокилометровая разветвленная сеть горных выработок, имеется масса забоев и трасс движения грузов, руды, людей и техники.

Естественным образом в подземном пространстве всегда выделяются природные газы и аэрозоли вследствие вскрытия забоями горных массивов, которые наполнены различными газами (добыча сланцевого газа повсеместно это подтверждает). В подземных пространствах активно ведутся взрывные работы, транспорт и погрузка автотракторной техникой и много других функций, связанных с образованием техногенных газов.

Анализ, регулярно проводимый на рудниках и шахтах согласно Федеральным нормам и правилам (воздушные, депрессионные и газовые съемки всех эксплуатируемых в стране подземных объектов),

показал, что доля затрат электроэнергии на вентиляцию и обогрев воздуха возросла с 8–10 % в 1977–1990 годах до 30–50 % в 1997–2020 годах, а в современных условиях неразберихи на некоторых рудниках и до 55–70 %. Это в себестоимости готовой продукции составляет 12–20 %. А в сравнении, например, с удельными затратами энергии на отбойку руды затраты в два раза выше (2,1–2,4 кВт·ч/т и 4,4–4,9 кВт·ч/т соответственно). При таких показателях трудно конкурировать на рынках. Поэтому сотворение новых технологических решений для создания резервов свежего воздуха из техногенных и природных газов для применения в подземных пространствах является актуальной проблемой.

Начало движения по созданию безлюдных технологий в рудниках ОАО «УГМК» поставило достаточно много проблем, для снятия которых изыскиваются технологические решения совместными усилиями научных работников и специалистов компании. Даже внедрение того, что подготовлено, существенно повышает безопасность ведения горных работ и приносит ощутимый доход. 🌐



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алыменко Н. И., Николаев А. В. Расчет параметров воздуха на выходе из вентиляционных стволов // Освоение минеральных ресурсов Севера: проблемы и решения: тр. 9-й Междунар. научн.-практ. конф. Воркута, 2011. — Том 1. — С. 161–166.
2. Воропаев А. Ф. Теория теплообмена рудничного воздуха и горных пород в глубоких шахтах. — М.: 1966. — 252 с.
3. Воскобойников В. И. Исследование параметров вентиляционной струи, проходящей через очаг подземного пожара. — В книге: Труды Семинара по горной теплотехнике, выпуск 4. — Киев: Изд-во АН УССР, 1962, с. 42–48.
4. Гендлер С. Г. Исследование режима очистных выработок глубоких рудников Октябрьского месторождения при системах разработки с твердеющей закладкой: автореферат дисс. канд. техн. наук. — Ленинград, 1976. — 20 с.
5. Гончаров С. А., Дмитриев А. П. Термодинамические процессы в горных породах. — М.: Недра, 1990. — 360 с.
6. Зайцев А. В. Исследование критериев нормирования условий в горных выработках / А. В. Зайцев, М. А. Семин, Ю. А. Клюкин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). — МГГУ, 2015. — № 12. — С. 151–156.
7. Исаевич А. Г. Повторное использование воздуха при проветривании калийных рудников // Стратегия и процессы освоения георесурсов. — 2005. — с. 232–235.
8. Карпов А. М., Киринов Б. Ф., Пережилов А. Е. Рециркуляция в подготовительном забое и ее обоснование // Сооружение горных выработок. — М.: МГИ, 1974. — № 7. — С. 119–122.
9. Красноштейн А. Е. Моделирование нестационарных процессов распространения газовых примесей по выработкам рудника в условиях рециркуляционного проветривания / Красноштейн А. Е., Казаков Б. П., Шалимов А. В. / ФТПРПИ, № 1. — 2006, с. 95–101.
10. Красноштейн А. Е., Файнбург Г. З. Диффузионно-сетевые методы расчета проветривания шахт и рудников. — Екатеринбург: Типография изд-ва «Уральский рабочий», 1992. — 243 с.
11. Круглов Ю. В. Моделирование систем оптимального управления воздухораспределением в вентиляционных сетях подземных рудников: дисс. канд. тех. наук. — Пермь: 2006.
12. Левин Л. Ю. Исследование динамики воздушных потоков вентиляционных сетей и разработка безопасных, энергосберегающих систем вентиляции рудников // Стратегия и процессы освоения георесурсов: сборник научных трудов, выпуск 9. — Пермь: ГИ УрО РАН, 2011. — 282 с.
13. Левин Л. Ю. Исследование и разработка ресурсосберегающих систем воздухоподготовки для рудников: дис. канд. техн. наук. — Пермь: 2004. — 143 с.
14. Лужецкая Н. Д. Исследование микроклимата и уточнение методики его расчета для условий калийных рудников (на примере Верхнекамского месторождения калийных солей): дисс. канд. техн. наук. — Пермь, 1974. — 276 с.
15. Медведев И. И., Красноштейн А. Е. Аэрология калийных рудников. — Свердловск, УрО АН СССР, 1990. — С. 252.
16. Медведев И. И. Проветривание калийных рудников. — М.: Недра, 1970. — 207 с.
17. Скочинский А. А., Комаров В. Б. Рудничная вентиляция. — М.: Углетехиздат, 1949. — 443 с.
18. Ушаков К. З., Бурчаков А. С., Пучков Л. А., Медведев И. И. Аэрология горных предприятий. — М.: Недра, 1987. — 421 с.
19. Barenbrug A. W. Deep Level Mining. Observations on the Kolar Field. The South African Mining and Engineering Journal, 1948. N 2886.
20. Batzel S. The determination of thermal values in mines and their utilization for the mathematical solution of climatic problems. Bergbau Archiv., 13. — 1952.
21. Bromilov I.G. Ventilation of deep coal mines. Iron and Coal Trades Review, vol. CLXX, NN 4531-33. — 1955.
22. Caw J. M. The estimation of ventilation air temperatures in deep mines. Journal Chem. Met. And Min. Society of South Africa. Vol. 51, № 3. — 1950.
23. D. J. Brake. Mine ventilation // A Practitioner's manual. — Mine Ventilation Australia: Brisbane. — 2012. — 686 p.
24. D. J. Brake. The Deep Body Core Temperatures, Physical Fatigue and Fluid Status of Thermally Stressed Workers and the Development of Thermal Work Limit as an Index of Heat Stress. — Curtin University. — 2002.
25. Funnel R. C., Bluhm S. J. Sheer T. J. Optimization of Cooling Resources in Deep Stopes // Proceedings of the 7th International Mine Ventilation Congress. — Poland, 2001. — pp. 391–398.
26. Kertikov V. Influence of relative variations along mine workings on airflow temperature // Proceedings of the 7th International Mine Ventilation Congress. — Poland: Research & Development Center for Electrical Engineering and Automation. — 2001. — p. 85–90.
27. Mackay L., Bluhm S., Van Rensburg J. Refrigeration and cooling concepts for ultra-deep platinum mining. The 4th International Platinum Conference, Platinum in transition «Boom or Bust», The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, 2010.

ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ В НОВЫХ МАСШТАБАХ

CEMTEC

Cement & Mining Technology



- ОБОГАТИТЕЛЬНЫЕ ФАБРИКИ ПОД КЛЮЧ
- МЕЛЬНИЦЫ
ШАРОВЫЕ/СТЕРЖНЕВЫЕ/ПОЛУ-/САМОИЗМЕЛЬЧЕНИЯ
- ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГЛОМЕРАЦИИ
- ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ
ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ
- ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СУШКИ КОНЦЕНТРАТОВ
- ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ
КАЖДОГО ЗАКАЗЧИКА
- 30-ЛЕТНИЙ ОПЫТ РАБОТЫ НА МИРОВОМ РЫНКЕ

Шахрам ТАФАЗОЛИ, основатель и генеральный директор Motion Metrics

КОРПОРАЦИЯ MOTION METRICS: СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ С ЦЕЛЮ ЭКОНОМИИ ВРЕМЕНИ И ДЕНЕГ

Добывающая отрасль — сфера, где любая неточность может привести к значительным потерям, как временным, так и финансовым. Борьба с простоями оборудования, перерасходом материалов и вынужденным увеличением сроков выполнения работ не теряет своей актуальности для горнодобывающих предприятий. Корпорация Motion Metrics, разработчик интеллектуальных систем для добычи, способна предложить партнерам ряд инновационных решений, внедрение которых поможет обеспечить качество на каждом этапе производства.

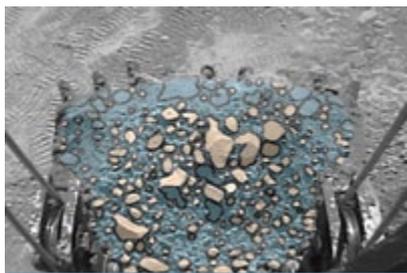
РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭКСКАВАТОРНЫХ РАБОТ SHOVELMETRICS™

Система ShovelMetrics™ используется для анализа фрагментации породы на карьерных экскаваторах всех типов. В ее задачи входит получение изображения при помощи особо прочной 3D-стереокамеры (оптической или тепловизионной), установленной на головном блоке машины, его дальнейшее масштабирование и сегментирование. При этом в отличие от традиционных средств видеомониторинга для расчета коэффициента масштабирования система использует известный размер ковша.

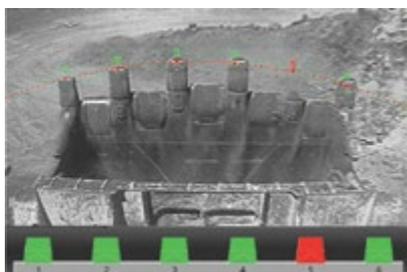
Сбор данных и поступление стереоизображения осуществляются автоматически в режиме реального времени, при этом система рассчитана на эксплуатацию даже в сложных климатических зонах: диапазон рабочих температур составляет от -45°C до $+45^{\circ}\text{C}$. Анализ фрагментации грансостава производится в режиме реального времени с помощью специального модуля Fragmentation Analysis, а, кроме того, при наличии данных проводится оперативная оценка качества буровзрывных работ благодаря сравнению результата с итогами моделирования, что дает предприятиям широкие возможности для максимального повышения эффективности процессов. Это подтверждается опытом экс-



плуатации ShovelMetrics™, установленной в настоящий момент на 100 объектах добычи по всему миру. К примеру, в канадской компании «Тек Коул» система использовалась в течение двух лет для исследования фрагментации грансостава при опытным определении оптимального количества взрывчатых веществ, в результате которого была выявлена возможность сокращения их удельного расхода до 15 % без ущерба для качества работ.



Анализ фрагментации грансоостава



Обнаружение отсутствующих зубьев



Система ShovelMetrics™ позволяет проводить оперативную оценку качества буровзрывных работ методом сравнения результата с итогами моделирования, предлагая предприятиям широкие возможности для максимального повышения эффективности процессов

Помимо оценки параметров буровзрывных работ, ShovelMetrics™ помогает предприятиям избежать простоев из-за поломки дробильного оборудования благодаря используемой системе моментального обнаружения отсутствующих зубьев и модулю эффективного контроля степени износа зубьев ковша. Как показал опыт внедрения данного решения в одной из железнорудных компаний Южной Америки, ShovelMetrics™ распознает отсутствие зубьев в 99 % случаев: учитывая, что ранее простои за один год по причине попадания зуба в дробилку составляли порядка 400 часов, это позволило сэкономить почти 134,1 млн долларов.

Впрочем, система приносит значительную экономию не только в аспекте снижения рисков для дробильного оборудования. Благодаря постоянному контролю и мониторингу с интервалом, заданным на предприятии, ShovelMetrics™ снижает и затраты на внеплановый ремонт ковша, т. к. позволяет на основе анализа выполнить расчет оптимального интервала замены изношенных зубьев и включить необходимые работы в планы по техническому обслуживанию экскаватора. При этом подобные мероприятия, проведенные в соответствии с графиком, обойдутся компаниям куда дешевле, чем экстренная замена. Так, на одном из меднодобывающих предприятий США было проведено исследование, итогом которого стал расчет стоимости

плановых мероприятий по замене зубьев — она составила 3 тыс. долларов. Производственные потери же на внеплановые работы, включая стоимость материалов и трудозатраты, в среднем оцениваются в 41,3 тыс. долларов — сумма почти в 14 раз превышает расходы на плановые замены, график которых помогает составить информация, полученная от ShovelMetrics™.

РЕШЕНИЯ ДЛЯ КАРЬЕРНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ LOADERMETRICS™

Если отломленные зубья экскаватора выводят из строя в основном дробильное оборудование, то зубья карьерных погрузчиков, как правило, меньше по размеру, зачастую способны привести к поломкам и другую дорогостоящую технику — конвейеры и грохоты. Для решения данной проблемы было разработано решение LoaderMetrics™: установленная



 **LoaderMetrics™**

на оси фронтального погрузчика мощная тепловизионная камера (тепловизор) проводит захват изображения, а специальное ПО осуществляет его анализ в режиме реального времени. При этом система различает отсутствие от сломанного зуба, измеряя текущий показатель длины с контрольным: таким образом, машинист будет оповещен при помощи визуального и звукового сигнала не только о нехватке зуба, но также и о значительном надломе. Для предотвращения налипания горной массы, которое может привести к неверному анализу изображения, система оборудована специальными бесконтактными омывателями и автоматической сушкой. Стоит отметить, что использование данного решения возможно почти в любых климатических условиях: диапазон рабочих температур составляет от -45°C до $+45^{\circ}\text{C}$.

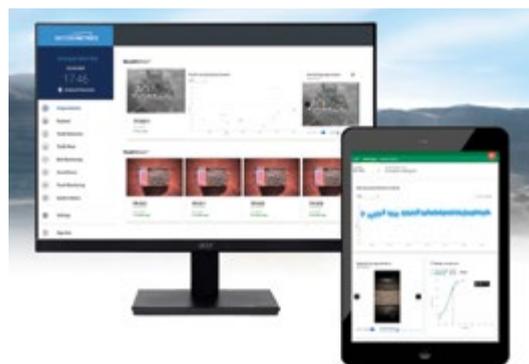
Свою эффективность решение LoaderMetrics™ успешно доказало на многих добывающих предприятиях по всему миру. Одним из самых ярких примеров — внедрение системы в работу меднодобывающей компании из Чили, терявшей в среднем порядка 50 часов (около 1,25 млн долларов) в год из-за отломанных зубьев. Установленная на двух погрузчиках предприятия система LoaderMetrics™ только за первые 10 месяцев работы сумела выявить 12 случаев отсутствия зубьев, каждый из которых мог потенциально привести к новому простоям. Стоит отметить, что и за следующие три года использования данного решения на объекте не возникло ни одного случая остановки дробилки из-за сломанного зуба.

ПОРТАТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ PORTAMETRICS™ ПО ФРАГМЕНТАЦИИ ГРАНСОСТАВА «ЗДЕСЬ И СЕЙЧАС»

Оптимизация производственных процессов осуществляется не только при помощи систем для карьерной техники. Одним из самых популярных решений Motion Metrics является PortaMetrics™ — портативная система для анализа фрагментации горной породы, применение которой возможно на складах либо на тех отвалах, где не задействована крупная техника. В отличие от традиционных устройств, использующих для масштабирования контрольный объект, PortaMetrics™ основана на методе создания 3D-стереоизображений. Такой подход в первую очередь позволяет снизить вероятность получения сотрудниками травмы за счет устранения необходимости находиться в непосредственной близости от бортов карьера, откосов и работающей тяжелой техники. Также система полностью исключает погрешности в измерениях, возникающие из-за недостатка контрольных объектов: стереоскопическая 3D-камера обеспечивает тысячи точек при построении модели для определения масштаба, что значительно повышает достоверность результатов контроля. Сегментация при этом осуществляется в автоматическом режиме.



 PortaMetrics™



MetricsManager™ Pro



Веб-платформа MetricsManager™ Pro (аналитическое облако с искусственным интеллектом) работает с данными, поступающими от систем контроля Motion Metrics, в режиме реального времени: сохраняет их, анализирует, формирует необходимые отчеты

Специальное ПО и встроенный искусственный интеллект, которым обеспечена PortaMetrics™, позволяют как проводить анализ качества буровзрывных работ, так и изучать гранулометрический состав. Рассчитанное на эксплуатацию почти в любом климате (диапазон рабочих температур системы — от -45°C до $+45^{\circ}\text{C}$), данное решение может дополнить уже установленные системы, проводящие анализ фрагментации грансостава. Это обеспечит предприятие полными и достоверными данными для оценки эффективности буровзрывных работ: так, ряд горнодобывающих компаний по добыче золота, меди и железной руды со всего мира, внедрив в работу решение PortaMetrics™, получили возможности в экономии взрывчатых веществ, достигшей значения в 350 тыс. кг. Кроме того, благодаря повышению эффективности буровзрывных работ значительно уменьшается и время бурения: так, во время исследований по оптимизации производства за счет анализа фрагментации, проведенных на месторождении Маунт Миллиган (Канада), было выявлено, что при взрывных работах с более низким удельным расходом взрывчатых веществ требуется бурение меньшего количества скважин почти на 355 штук. Это позволило сократить общее время работ почти на 210 часов, или 18 буровых смен, и, таким образом, увеличить эффективность по среднему объему взорванной горной массы за смену при более низком удельном расходе взрывчатых веществ в 2,1 раза.

РЕШЕНИЯ ДЛЯ САМОСВАЛОВ TRUCKMETRICS™

Оптимизация рабочего времени заложена в самой идее и другого решения компании для анализа гранулометрического состава — TruckMetrics™. Используя 3D-стереокамеру, установленную на П-образных воротах над автодорогами объекта добычи, система не требует остановки производства для проведения оценки мониторинга. Кроме того, воспользоваться возможностями TruckMetrics™ смогут даже те предприятия, что осуществляют добычу в самых сложных климатических условиях: диапазон рабочих температур решения составляет от -45°C до $+45^{\circ}\text{C}$.

Помимо непосредственной оценки качества буровзрывных работ посредством анализа фрагментации, TruckMetrics™ также позволяет выявлять в кузовах самосвалов негабаритные валуны, а также задействует искусственный интеллект, чтобы провести построение эпюры распределения нагрузки. Это позволяет предприятиям предотвратить простои дробилок из-за заранее выявленных перевозимых самосвалом явных негабаритов и валунов, а также выстроить эффективную систему загрузки самосвалов и, таким образом, предотвратить преждевременный износ. Все это является неотъемлемой частью автоматизации и оптимизации вашего производства.



BeltMetrics™

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ BELTMETRICS™

Возможности, предлагаемые Motion Metrics для оптимизации производственных процессов, несомненно, были бы неполными без внедрения улучшений в работу ленточного конвейера. Для реализации данной задачи и была создана система BeltMetrics™: в ее основе лежит тот же принцип использования 3D-стереометрического изображения для анализа гранулометрического состава, что и в PortaMetrics™, и так же, как и в TruckMetrics™, при помощи искусственного интеллекта возможно построение эпюры для повышения эффективности загрузки ленты. С этой же целью система проводит постоянный мониторинг контроля объема транспортируемой горной массы. При отсутствии необходимости в остановке конвейера для забора проб BeltMetrics™ способна выявить куски породы раз-



TruckMetrics™

мером до 0,6 мм. Кроме того, в решении предусмотрена возможность оповещения о заторах благодаря отслеживанию пустых мест на ленте. Еще одной особенностью системы является возможность ее использования почти в любых климатических условиях: диапазон рабочих температур у BeltMetrics™ — от -45°C до $+45^{\circ}\text{C}$.

Данное решение уже активно используется во всем мире: к примеру, на одном из горнодобывающих предприятий Австралии при помощи автоматического оповещения система помогает оперативно исключать заторы и минимизировать время, необходимое для остановки конвейерной ленты на ремонт. Также система производит высококачественный анализ грансостава в режиме реального времени (онлайн).

Все решения, предлагаемые Motion Metrics, особенно при их комплексном внедрении, способны значительно облегчить мероприятия по контролю качества, одновременно снизив риски длительных простоев и дорогостоящих ремонтов на вашем предприятии. Задействовав в своих системах новейшие достижения в области цифровых технологий и искусственного интеллекта, компания уже почти полностью исключила возможность влияния человеческого фактора. Дальнейшее развитие предлагаемых горнодобывающему сектору решений также максимально использует потенциал искусственного интеллекта и позволит всем предприятиям продолжить всестороннюю оптимизацию процессов горной добычи, а также повышать всеобщую их эффективность. 🌐

MOTION METRICS

Motion Metrics Russia

125009, Москва, ул. Воздвиженка, 10, оф. 342

Тел.: +7 (495) 797-37-52, +7 926 223-71-71

E-mail: info-russia@motionmetrics.com, www.motionmetrics.com



КАЛИНКИН С. В., технический специалист ГГИС Micromine

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В ГГИС «МАЙКРОМАЙН»

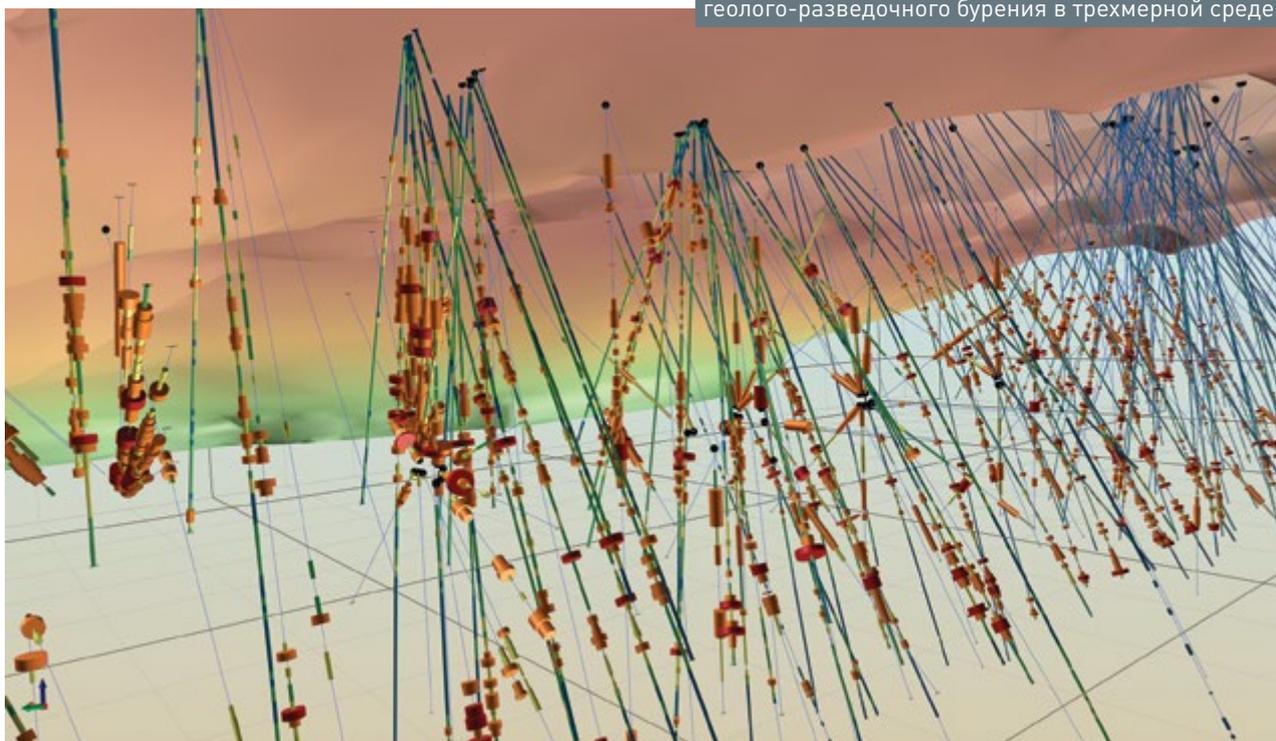


Степан Калинин, технический специалист ГГИС Micromine

Проведение геолого-разведочных работ достаточно трудоемкий процесс, но окончание полевых работ не означает завершения всей работы. Результатом ГРР является набор данных, который необходимо привести в порядок, а затем проанализировать для выделения того самого перспективного участка, который в будущем будет осваивать горнодобывающее предприятие. «Майкромайн» не стоит на месте, и с каждой новой версией в нем появляется все больше и больше функций, которые позволяют использовать различные методы для всестороннего анализа геологической базы данных. В этой статье рассмотрим несколько графиков, которые используются специалистами предприятий, а также обновленные функции ПО «Майкромайн-2021», которые повысят качество работы с информацией.

Среди функций, которые позволят произвести анализ до этапа блочного моделирования, можно отметить многомерную гистограмму. С ее помощью можно вывести на один график множественные элементы месторождения (рис. 2), используя несколько вводных файлов, или вывести в просмотр разные конфигурации

Рисунок 1. Визуализация данных геолого-разведочного бурения в трехмерной среде



Среди функций, которые позволяют произвести анализ до этапа блочного моделирования, можно отметить многомерную гистограмму



одного файла, настроив для каждой переменной индивидуальные параметры визуализации. Это позволит получить представление об их взаимосвязи, например для определения количества одного элемента по отношению к другому элементу. Также есть возможность отобразить индивидуально каждый график (рис. 3) для детального изучения распределения значений внутри выборки. Помимо самой гистограммы, здесь же набор данных можно представить с помощью графиков вероятности и накопленной частоты, использование нескольких методов позволяет избежать принятия неверных выводов.

Следующий график, о котором пойдет речь, имеет интересное название — «Ящик с усами» (рис. 4), он же диаграмма размаха. Как и многомерная гистограмма, этот метод идеально подходит для выделения и визуального сравнения распределения значений (например, сравнить результаты аналитики разных лабораторных методик) или множественных переменных. Как и в многомерной гистограмме, здесь также доступен выбор любого количества переменных. Они могут быть полями из одного файла или из разных, при этом нет необходимости сохранять целостность отдельных строк. График «Ящик с усами» включает в себя опции для выделения смещений, с отображением отклонения от среднего, а также опцию для отображения доверительных областей.

Одной из новинок ПО «Майкромайн-2021» является функция «Преобразование Гаусса», которая предоставляет опции для нормализации практически любого распределения данных с сохранением гауссовых данных и выполнением обратных вычислений в реальные данные. Значения с сильной асимметрией сложно описать, используя среднее, стандартное отклонение или преобразовав в натуральный логарифм. С помощью преобразования Гаусса можно искусственно достичь нормального распределения. На левом графике отображаются гауссовские значения входных данных, а также соответствие полиномиальной функции, на правом графике отображается гистограмма гауссовых значений (рис. 5). «Майкромайн» использует полиномы Эрмита для создания кусочно-полиномиальной функции, которая соответствует распределению необработанных данных. Изменяя значение порядка гауссовой модели, можно настроить количество полиномов Эрмита. После внесения изменений данных Гаусса во время моделирования гауссовского анаморфоза возможно выполнить обратное вычисление в реальные значения.

Еще одна новая функция «Майкромайн-2021» — «Метод главных компонент» — поможет разобраться в генетической особенности исследуемого участка,

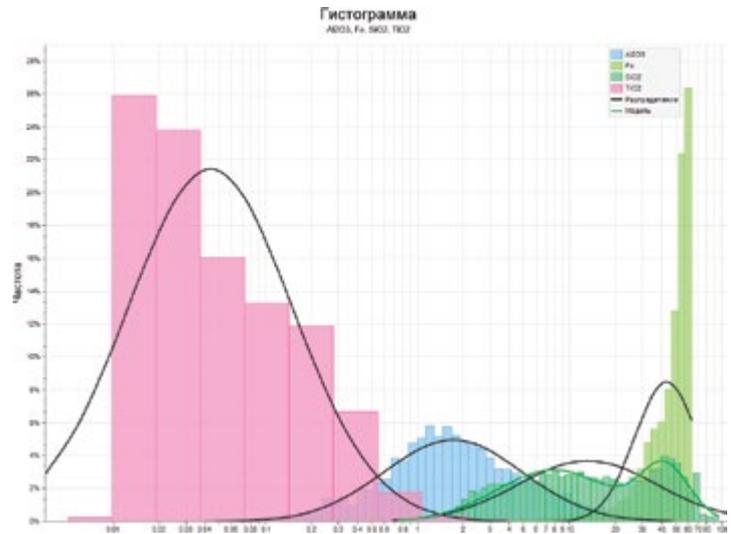


Рисунок 2. Многомерная гистограмма (несколько переменных на одном графике)

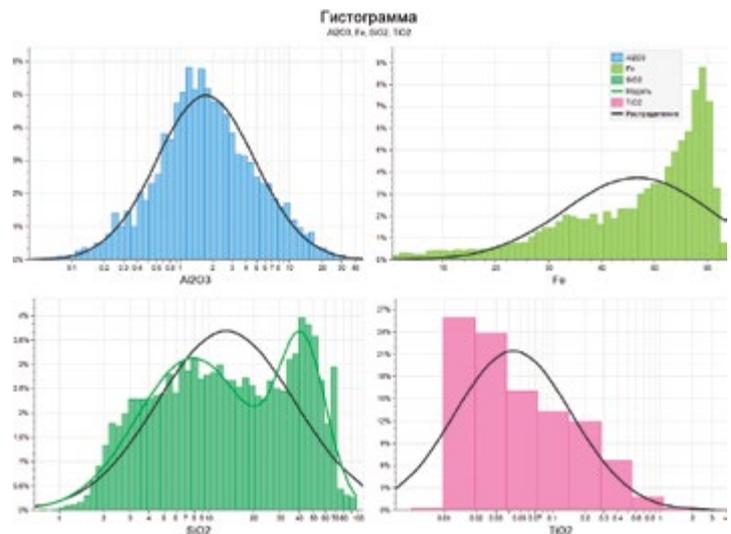


Рисунок 3. Многомерная гистограмма (отдельные графики)

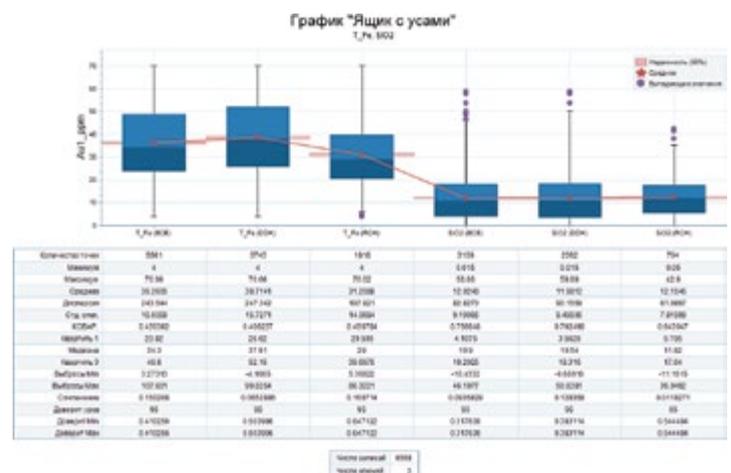


Рисунок 4. График «Ящик с усами»

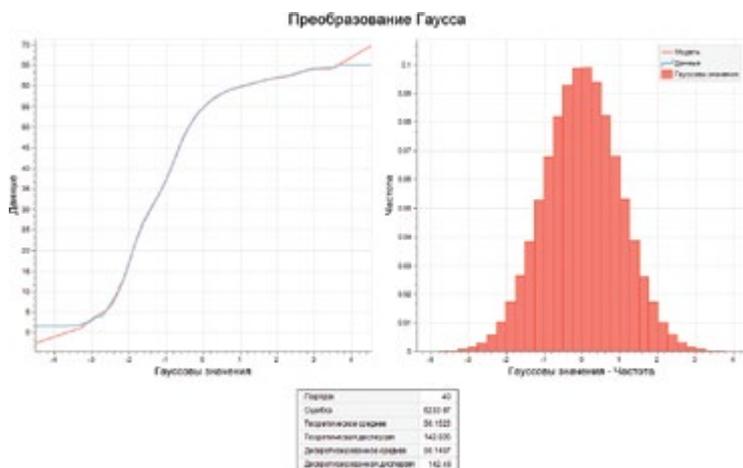


Рисунок 5. Преобразование Гаусса

« С помощью преобразования Гаусса можно искусственно достичь нормального распределения

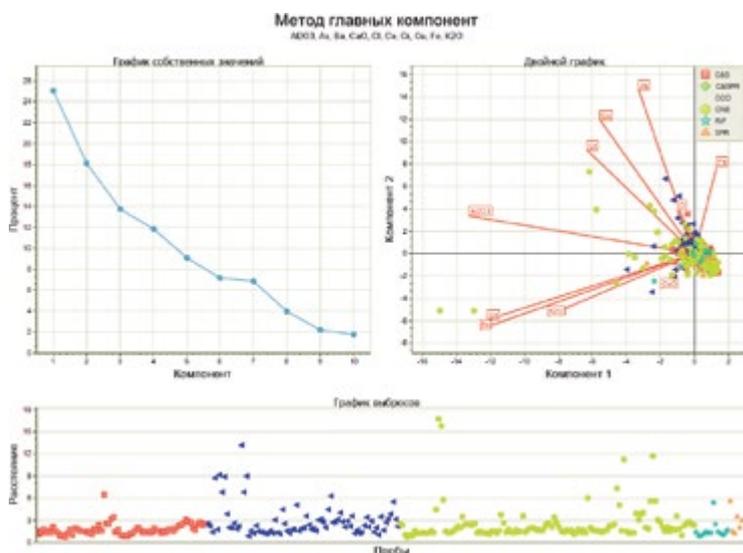


Рисунок 6. Метод главных компонент



Рисунок 7. График анализа границ

что является важным при изучении сложных геологических объектов, для правильного выбора дальнейшей стратегии разведки месторождения полезных ископаемых. Функция позволяет уменьшить размерность многомерных наборов данных, поддерживаемых тремя графиками: собственными значениями, двойным графиком (включает в себя два графика) и выбросов (рис. 6) и возможностью вывода отчета с информацией о каждом компоненте. Максимальное количество извлеченных компонентов будет равно количеству переменных элемента. Сравнительный график (первый вариант двойного графика) можно использовать для обнаружения кластеров, тенденций и выбросов в данных. Группировка данных на графике может указывать на отдельные распределения в данных. График нагрузки (второй вариант двойного графика) можно использовать, чтобы определить, какие переменные оказывают наибольшее влияние на каждый компонент.

График «Анализ границ» (рис. 7) пригодится для оценки контактных отношений между двумя доменами. Он работает, генерируя пространственную статистику доменов, начиная с контакта (нулевое расстояние) и объединяя данные с регулярными приращениями расстояния до тех пор, пока не будет достигнуто максимальное расстояние или данных больше не будет. Объединенные данные отображаются на симметричной диаграмме с одним доменом, обращенным влево, а другим — вправо. Домены разделяются на контакте, который отображается в виде вертикальной линии в центре диаграммы. График поможет определить наличие жесткой или мягкой границы между доменами, в зависимости от наличия или отсутствия разрыва содержания. Определение типа границы позволит применить правильные параметры при дальнейшей оценке запасов.

Подводя итоги, стоит отметить, что тщательная интерпретация ваших данных на начальных этапах оценки запасов является ключевым моментом для получения достоверных результатов. В свою очередь «Майкромайн» предоставляет вам обширный функционал, который позволяет в кратчайшие сроки получить прекрасный результат по вашему месторождению. Узнать больше о возможности программного обеспечения и решениях производственных задач можно в службе технической поддержки, на форуме, в социальных сетях и в блоге «МАЙКРОМАЙН» на сайте компании. Мы благодарим пользователей за отзывы и пожелания, они помогают совершенствовать программу и делать ее еще удобнее.

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

ufi
Approved
Event



Mining Week

KAZAKHSTAN '2021

22-24
июня 2021

КАРАГАНДА
СТАДИОН «ШАХТЕР»

Представительство
«TNT EXPO, LLC» в Казахстане
тел. +7 727 250 19 99
факс +7 727 250 55 11
e-mail: mintek@tntexpo.com



www.miningweek.kz

МАЛЬЦЕВ Е. Н., главный специалист НИИПИ ТОМС (Санкт-Петербург)

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ УСПЕШНОГО ПРОХОЖДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ УТВЕРЖДЕНИЯ ЗАПАСОВ

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГКЗ. РЕАЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД СПЕЦИАЛИСТА И НЕСКОЛЬКО ОЦЕНОЧНЫХ РАССУЖДЕНИЙ ПО ГОРЯЧИМ СЛЕДАМ УСПЕШНОГО ПРОХОЖДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ УТВЕРЖДЕНИЯ ЗАПАСОВ

Главное преимущество современных методов компьютерного моделирования по сравнению с традиционными методами ручного подсчета запасов состоит в том, что они позволяют количественно оценить пространственную изменчивость границ рудных тел и содержаний в них металлов. При создании модели минеральных ресурсов и запасов месторождения геолог имеет дело с вероятностной информацией, так как располагает относительно редкими фактическими данными качественной характеристики руды в точках опробования разведочных выработок, а пространство между точками опробования является предметом прогнозирования и неопределенности. Задача создания простой и понятной технологии блочного моделирования, позволяющей воспроизводить исходные фактические статистические параметры (среднее, дисперсию, разброс значений) содержаний и достигать совпадения с реальными значениями в точках опробования, является весьма актуальной, она достаточно оперативно и точно решается без надуманных сложностей геостатистики и математических формул, а за счет здравого геологического смысла. Теме блочного моделирования были и будут посвящены различные публикации с целью предложить решения для создания блочных моделей, адаптированных к традиционному подсчету. В настоящей статье, «здесь и сейчас», предлагается рассмотреть проблемы геометрического (каркасного) моделирования как совокупности операций и процедур для формирования геометризованных запасов месторождения, а также излагаются некоторые соображения, возникшие в суровой реальности недропользования в России, вызванной следующими основными факторами и особенностями отечественной методики оценки запасов месторождений.

1. Согласно требованиям ГКЗ, компьютерное моделирование может применяться при подсчете запасов, но только при условии, что подсчет запасов методами блочного моделирования заверяется данными традиционного геометрического подсчета, который опирается на результаты выделения рудных интервалов с учетом бортового содержания в пробе по данным геологической документации и опробования. Соответственно, сходством общих цифр результатов блочного моделирования и данных традиционного ручного счета, а также адекватностью отображения их положения в пространстве и определяют в конечном итоге качество выполненной модели. Несомненно, представляемые на экспертизу в ГКЗ модели неудовлетворительного качества, разработанные на устаревших представлениях о методах моделирования либо

на очевидных ошибках, допущенных в процессе моделирования, ограничивают и создают сложности применения блочного моделирования в России и формируют предвзятое отношение к данной методике отдельных экспертов и контролирующих органов. Справедливости ради отметим, что ГКЗ делает определенные шаги и работает над методическими рекомендациями по применению блочного моделирования для подсчета запасов, но до массового распространения кондиций и утверждения запасов по данным блочных моделей еще далеко.

2. Нынешнее состояние недропользования в России можно оценить как кризисное и находящееся в поиске дальнейшего пути развития. В связи с этим специалистам-геологам приходится разрабатывать новые методы геометрического моделирования, позволяющие сделать процесс менее трудоемким за счет того, что алгоритмы решений, соответствующие требованиям традиционного геометрического подсчета, эффективно реализуются в зарубежных специализированных программах (Datamine, Micromine, Leapfrog и др.) и отечественных разработках (Digimine, Mineframe), что позволяет предоставлять материалы ТЭО кондиций и подсчета запасов в соответствии с традиционными требованиями ГКЗ. Зачастую под компьютерным моделированием понимают создание блочной модели и подсчет запасов с использованием блочной модели. Однако компьютерное моделирование не замыкается на блочной модели. По сути, в горно-геологических системах предлагается мощный инструмент, обеспечивающий не только быстрое и точное выполнение всех процедур ручного подсчета, но и, главное, трехмерность построений объемных геологических и подсчетных моделей с широкими возможностями многовариантности выделения рудных интервалов, увязки контуров, не говоря уже о мощных возможностях визуализации в 3D-пространстве и возможностях формирования качественных

графических материалов, в том числе и отвечающих традиционным требованиям ГКЗ.

В свете обозначенных проблем и отмеченных особенностей прохождения процедуры государственной экспертизы утверждения запасов автором статьи предлагаются и уже применены на практике некоторые усовершенствования традиционного геометрического подсчета запасов благодаря современным технологиям трехмерного моделирования.

Чтобы систематизировать усовершенствования, важно понимать, что выполнение геологического моделирования определяется двумя основными взаимосвязанными составляющими этого процесса: а) аналитической и б) геометрической.

А. В основе аналитической составляющей можно выделить следующие основные функциональные блоки, благодаря использованию которых определяются последующие геометрия, объемы,

качественные характеристики и пространственное положение рудных запасов в составе геологической модели:

1. Автоматический поиск и индикация ошибок исходных данных опробования. При создании базы данных опробования выполняется ряд проверок, предохраняющих базу данных от некорректной информации.

2. Автоматизация процесса расчета рудных интервалов по заданным условиям по алгоритму, соответствующему методике ГКЗ, и представление в традиционном виде таких подсчетных таблиц, как «Расчет кондиционных интервалов по выработкам», «Расчет мощностей, КР и средних содержаний по сечениям», «Подсчет запасов по блокам».

3. Автоматизация вычисления горизонтальной и истинной мощности, а также контроль выполненных вычислений графическим способом путем построения горизонтальных стрингов, являющихся эквивалентом горизонтальной мощности рудного сечения, и автоматический расчет их длины.

4. Автоматический расчет коэффициента рудоносности по каждому рудному сечению, линии, блоку и т. д. в любом пространственно-ограниченном измерении.

№	параметры расчета рудных интервалов		Суммарный метраграмм (метрапроцент) интервалов для разных мощностей рудных сечений											
	Богр	мощность рудного	мощность рудного	(МК) >=0.00m и <1.00m	(МК) >=1.00m и <2.00m	(МК) >=2.00m и <3.00m	(МК) >=3.00m и <4.00m	(МК) >=4.00m и <5.00m	(МК) >=5.00m и <6.00m	(МК) >=6.00m и <7.00m	(МК) >=7.00m и <8.00m	(МК) >=8.00m и <9.00m	(МК) >=9.00m и <10.00m	
11	0.4	2	2	408.1	954.0	858.4	1987.6	1483.7	1078.1	504.3	961.8	387.2	716.5	608.9
12	0.4	2	2	130.9	766.1	689.2	1959.1	1293.6	975.7	513.4	780.5	433.1	899.1	340.7
13	0.4	2	3	90.8	719.3	433.6	1874.7	1158.3	953.0	559.9	654.1	405.9	682.0	832.8
14	0.4	2	4	80.1	688.4	401.1	1822.7	1161.5	817.0	514.9	579.9	373.7	671.0	879.4
15	0.4	2	5	74.7	662.7	387.7	1754.8	913.5	724.6	511.2	607.7	364.3	677.6	818.5
16	0.4	2	6	73.8	654.1	367.8	1459.7	806.7	675.4	486.8	555.8	323.5	653.4	882.9
17	0.4	2	7	70.0	568.1	357.4	1442.8	742.9	597.0	470.9	541.2	302.3	491.1	1024.8
18	0.4	2	8	70.0	549.3	345.9	1432.0	668.8	572.5	443.8	527.5	302.3	442.8	1089.9
19	0.4	2	9	64.4	494.1	334.3	1223.5	648.6	559.9	394.9	527.5	302.3	429.1	1079.6
20	0.4	2	10	63.1	459.8	319.9	1206.4	574.1	535.9	343.4	527.5	293.0	381.8	1309.3
21	0.4	3	1	349.8	761.4	733.8	1944.0	1476.3	1078.1	504.3	961.8	387.2	716.5	608.9
22	0.4	3	2	91.4	627.8	579.2	1917.2	1286.1	975.7	513.4	780.5	433.1	899.1	340.7
23	0.4	3	3	59.1	600.7	338.0	1837.9	1192.6	953.0	559.9	654.1	405.9	682.0	832.8
24	0.4	3	4	56.5	584.8	312.9	1788.7	1155.8	817.0	514.9	579.9	373.7	671.0	879.4
25	0.4	3	5	54.1	565.3	307.8	1726.6	907.8	724.6	511.2	607.7	364.3	677.6	818.5
26	0.4	3	6	54.1	557.7	300.1	1424.4	803.0	675.4	486.8	555.8	323.5	653.4	882.9
27	0.4	3	7	54.1	476.7	291.0	1420.0	739.1	597.0	470.9	541.2	302.3	491.1	1024.8
28	0.4	3	8	54.1	465.0	283.4	1412.7	666.9	572.5	443.8	527.5	302.3	442.8	1089.9
29	0.4	3	9	47.5	418.6	278.3	1207.9	646.8	559.9	394.9	527.5	302.3	429.1	1079.6
30	0.4	3	10	47.5	385.8	268.1	1192.4	572.5	535.9	343.4	527.5	293.0	381.8	1309.3
31	0.4	4	1	343.1	716.2	696.2	1915.6	1458.6	1075.9	504.3	961.8	387.2	716.5	608.9
32	0.4	4	2	86.7	595.9	557.2	1892.9	1270.5	973.6	513.4	780.5	433.1	899.1	340.7
33	0.4	4	3	54.5	568.8	330.3	1817.9	1179.2	950.9	559.9	654.1	405.9	682.0	832.8
34	0.4	4	4	51.8	557.3	295.3	1779.7	1144.7	814.9	514.9	579.9	373.7	671.0	879.4
35	0.4	4	5	51.8	540.0	290.1	1711.0	896.7	722.5	511.2	607.7	364.3	677.6	818.5
36	0.4	4	6	51.8	534.7	282.5	1408.8	791.9	673.2	486.8	555.8	323.5	653.4	882.9
37	0.4	4	7	51.8	453.7	275.4	1404.3	726.0	594.8	470.9	541.2	302.3	491.1	1024.8
38	0.4	4	8	51.8	442.0	270.1	1397.1	655.8	570.3	443.8	527.5	302.3	442.8	1089.9
39	0.4	4	9	45.2	395.6	265.0	1194.6	635.7	557.7	394.9	527.5	302.3	429.1	1079.6
40	0.4	4	10	45.2	364.9	254.8	1181.2	561.4	533.7	343.4	527.5	293.0	381.8	1309.3
41	0.4	5	1	349.8	761.4	733.8	1944.0	1476.3	1078.1	504.3	961.8	387.2	716.5	608.9
42	0.4	5	2	91.4	627.8	579.2	1917.2	1286.1	975.7	513.4	780.5	433.1	899.1	340.7
43	0.4	5	3	59.1	600.7	338.0	1837.9	1192.6	953.0	559.9	654.1	405.9	682.0	832.8
44	0.4	5	4	56.5	584.8	312.9	1788.7	1155.8	817.0	514.9	579.9	373.7	671.0	879.4
45	0.4	5	5	54.1	565.3	307.8	1726.6	907.8	724.6	511.2	607.7	364.3	677.6	818.5
46	0.4	5	6	54.1	557.7	300.1	1424.4	803.0	675.4	486.8	555.8	323.5	653.4	882.9
47	0.4	5	7	54.1	476.7	291.0	1420.0	739.1	597.0	470.9	541.2	302.3	491.1	1024.8
48	0.4	5	8	54.1	465.0	283.4	1412.7	666.9	572.5	443.8	527.5	302.3	442.8	1089.9
49	0.4	5	9	47.5	418.6	278.3	1207.9	646.8	559.9	394.9	527.5	302.3	429.1	1079.6
50	0.4	5	10	47.5	385.8	268.1	1192.4	572.5	535.9	343.4	527.5	293.0	381.8	1309.3

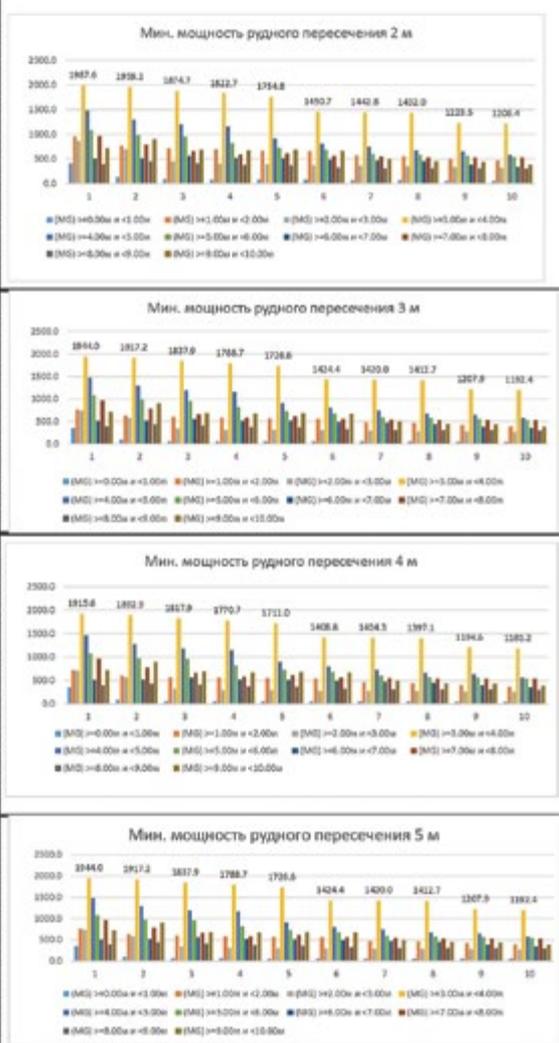


Рис. 1. Результаты расчета и анализа по разным вариантам значений минимальных рудных мощностей

5. Статистический анализ параметров кондиций (бортовое содержание, минимальная мощность рудного тела, максимальная мощность пустого прослоя) для повариантного подсчета запасов. Для выполнения такой задачи при помощи значений «От», «До» и «Шаг» задается диапазон бортовых содержаний, диапазон минимальных рудных мощностей и диапазон максимально допустимых мощностей безрудных прослоев, которые необходимо очень быстро перебрать и выдать результаты расчета в табличной форме по каждому из нескольких десятков вариантов кондиций, которые могут быть наглядно проанализированы, например, с помощью гистограмм на рисунке 1.

На рисунке 1 видно, что для классов мощности 3,0–4,0 м относительная доля суммарного метрограмма золота как эквивалента запасов металла преобладает над аналогичными показателями для других классов мощности, и, следовательно, наиболее оптимальным параметром минимальной рудной мощности следует принять значение 4 м.

Вывод: перечисленные выше операции уже надежно зарекомендовали себя, апробированы экспертами ГКЗ, и их применение не вызывает трудностей при прохождении государственной экспертизы.

Б. В основе геометрической составляющей можно выделить следующие основные функциональные блоки обработки данных, которые непосредственно формируют геометрию, объемы и пространственное положение рудных запасов:

1. Визуализация в 3D-пространстве (трехмерная визуализация любых данных с выноской значений, раскраской, штриховкой, графиками, а также просмотр всех данных в плоскости как в плане, так и в разрезе). Полное управление трехмерной средой по всем осям, включая поворот, приближение и перемещение.

2. Вычисление объемов каркасов. Несомненно, возможности компьютерных горно-геологических систем для оценки объемов обладают громадным преимуществом по сравнению с традиционными методами.

3. Наряду с традиционным построением триангуляционных каркасов вручную последние несколько лет построение рудных тел по заданным вариантам кондиций успешно реализуется благодаря методу радиальных базисных функций (РБФ), также известному как имплицитное, или условное, моделирование. Радиальные базисные функции представляют собой набор жестких методов интерполяции, благодаря чему поверхность, построенная с использованием этих функций, будет проходить через все фактические опорные точки. Кроме того, с помощью метода РБФ можно автоматически создавать «предсказанные» поверхности экстраполяции на все заданное пространство модели, расширив область распространения исходных опорных точек. Причем имеется возможность полуавтоматически зафиксировать положение дополнительных экстраполяционных точек в 3D-пространстве таким образом, чтобы оно по одному критерию соответствовало заданному значению минимально допустимой рудной мощности, а по другому выклинивание рудного тела по простиранию и падению производилось на половину расстояния между разведочными линиями и выработками. Общее направление и падение рудного тела при экстраполяции сохраняется автоматически. Интерпретация по разрезам (в скважинах) и плану поверхности (в канавах) увязывается автоматически, с тем чтобы контуры по разрезам и планам не противоречили друг другу. Вложенность поверхностей и каркасов вариантов бортовых содержаний соблюдается автоматически, если требуется построить каркасную модель по каждому из вариантов бортовых лимитов.

При создании современной горно-геологической модели месторождения геологическая служба имеет дело с двумя типами информации: а) числовые значения и б) категориальные данные, обработка которых сводится к необходимости провести классификацию материала по принципу «руда/порода». Соответственно, в зависимости от типа используемых данных задача пространственной геометризации (и как следствие, подсчет объемов руды) решается либо путем построения числовых, либо путем построения геологических (категориальных) моделей. В настоящее время условные (имплицитные) модели широко используются для моделирования поверхностей на основании категориальных (например, литологических) данных, а также для моделирования

изоповерхностей числовых значений на основании данных анализа проб. Однако практика применения компьютерного моделирования не исключает возможности неоднозначных оценок зачастую из-за использования моделей неудовлетворительного качества, разработанных на устаревших представлениях о методах моделирования либо на очевидных ошибках, что, в свою очередь, требует проведения частичного заверочного подсчета традиционными полигональными методами.

Исходя из вышесказанного, рассмотрим пространственную геометризацию и подсчет запасов на реальном примере успешного прохождения государственной экспертизы ТЭО кондиций с подсчетом запасов, выполненного (возможно впервые в РФ) на основе имплицитной каркасной модели, следующими тремя методами:

1-й метод. Числовые оболочки, соответствующие каркасу рудной зоны по бортовому содержанию золота 0,4 г/т.

Математический алгоритм радиальной базисной функции, используемый в ПО Leapfrog, позволяет рассчитать числовое значение для любой неопробованной точки при построении пространственных границ рудных залежей путем интерполяции по индикаторам вероятности. Основная особенность индикаторной интерполяции состоит в том, что весь массив интервальных фактических данных по разведочным выработкам делится на две группы: <Сборт и ≥Сборт. Всем пробам первой группы присваивается индекс «0», а второй — «1». Оценка изменчивости и анализ анизотропии для определения весовых коэффициентов при вычислении вероятности рассчитываются именно по индексам. Это позволяет использовать индикаторную интерполяцию, чтобы создать объем, включающий в себя значения, которые с большой долей вероятности оказываются выше бортового содержания. Таким образом, числовые оболочки контура рудной залежи по борту 0,4 г/т соответствуют изоповерхности по значению вероятности индекса более 0,5. При необходимости редактирование поверхностей осуществляется контурными линиями, аналогичными приведенным на рис. 2, что делает процесс моделирования одновременно и автоматически управляемым, и вручную корректируемым.

2-й метод. Геологические модели литологических разностей, представляющих собой рудную залежь по бортовому содержанию 0,4 г/т.

Одним из основных способов моделирования литологических разностей является способ создания некоей псевдоинтрузии как трехмерной поверхности контактов, используя столбец базовой литологии, с присвоенными условными кодами «руда» и «порода». При этом что в основе построения и числовых, и категориальных моделей лежит описанный выше математический алгоритм радиальной базисной функции, при построении моделей литологических разностей необходимо отметить ряд важных особенностей.

Во-первых, при построении моделей литологических разностей действует жесткая привязка (так называемое снейпирование) к границам интервалов опробования.

Во-вторых, в ходе построения моделей литологических разностей становится доступен широкий и удобный инструмент редактирования поверхности модели с использованием полилиний, точек и структурных дисков, что делает процесс построения каркасов максимально управляемым и редактируемым. Однако важно отметить, что при правильно заданных направлениях структурного тренда и радиусах интерполяции, а также разрешении (Surface Resolution) необходимость редактирования с помощью указанных инструментов возникает достаточно редко. На рис. 2 приведен пример редактирования каркаса при помощи ограничивающей полилинии.

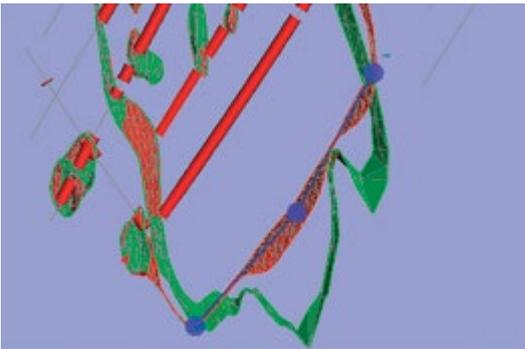


Рис. 2. Пример редактирования поверхности модели зеленого цвета с использованием полилинии (синяя) с целью сместить внешний контур экстраполяции (красный цвет — исправленная поверхность модели)

При сопоставлении моделей числовых оболочек и литологических разностей была выполнена визуальная проверка в трехмерном пространстве, а также по разведочным линиям и на планах горизонтов, один из примеров которой приведен на рис. 3.

Кроме того, аналитическая проверка различия в объемах каркасов рудных залежей, построенных различными методами (числовыми и категориальными), составила 3 %, что также доказывает достоверность и работоспособность условного (имплицитного) моделирования для подсчета запасов руды.

3-й метод. Заверочный подсчет запасов, произведенный традиционным полигональным методом вертикальных разрезов, по нескольким наиболее представительным блокам показал, что расхождение объемов с данными имплицитных каркасов находится в пределах допустимой погрешности и составляет менее 5 %.

Вывод: имплицитное моделирование для построения каркасов рудных тел, помимо преимуществ по трудоемкости, делает процесс интерполяции и особенно экстраполяции по-настоящему трехмерным, так как РБФ учитывает все точки, участвующие в построении, а не только те несколько точек, которые в каждом конкретном разрезе оконтуриваются традиционным способом вручную при создании замкнутых стрингов по разрезам. Следует также учитывать, что для ряда месторождений определенного типа (например, осадочных и штокверковых) построение каркасных моделей рудных тел традиционными замкнутыми стрингами может привести к серьезным ошибкам как в морфологии рудных тел, так и в значениях полученных объемов руды. Однако применение имплицитного моделирования для подсчета запасов еще недостаточно апробировано экспертами ГКЗ.

Геологическая модель ресурсов и запасов — это динамическая система, эффективность и достоверность которой определяется адекватностью применяемых методик и подходов. Специалист-геолог с высокой мерой квалификации и ответственности при выборе применяемых методик определяет сам допустимый баланс между достоверностью модели, эффективностью ее использования и трудозатратами на ее создание, а не должен жестко подчиняться устаревшим требованиям традиционного подсчета. Тем более необходимо отметить определенные

сдвиги в ГКЗ в сторону признания возможности применения современных методов моделирования. Данная статья — это некая «информационная вербальная модель»: краткое и несколько упрощенное представление определенных суждений и взглядов с целью сохранения полезной информации и для обмена опытом. 🌐

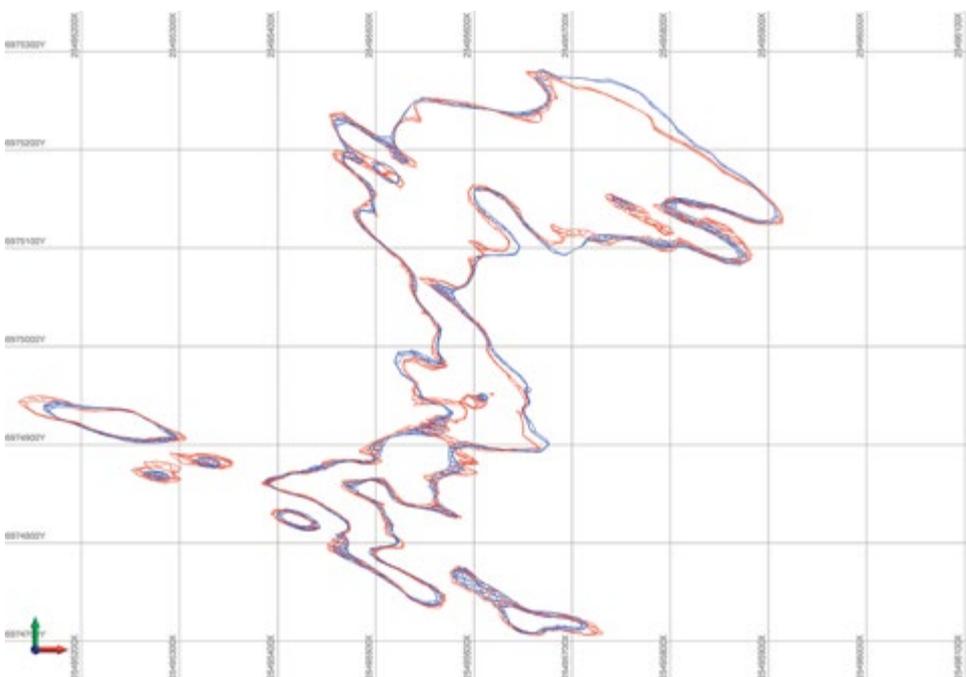


Рис. 3. Визуальная проверка моделей числовых оболочек (красный каркас) и литологических разностей (синий каркас) на плане горизонта 810

КОЛЕДА С. А., руководитель отдела внедрения информационных технологий

С ДНЕМ ГЕОЛОГА! НОВАЯ ВЕРСИЯ 2.6 ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНЕЙКИ КРЕДО

В течение многих лет компания «КРЕДО-ДИАЛОГ» создает и внедряет программные продукты КРЕДО, предназначенные для автоматизации процессов инженерно-геологических изысканий. На сегодняшний день геологическая линейка КРЕДО — это четыре программных продукта: КРЕДО ГЕОЛОГИЯ, КРЕДО ГЕОКОЛОНКА, КРЕДО ГЕОСТАТИСТИКА, КРЕДО ГЕОКАРТЫ, которые закрывают основные задачи инженеров-геологов (рис. 1).

Эти программные продукты относятся к платформе КРЕДО III. Работая в единой информационной среде не только друг с другом, но и с остальными системами комплекса (ТОПОПЛАН, ГЕНПЛАН, ДОРОГИ, ТОПОГРАФ и пр.), они формируют рабочее место инженера-геолога, позволяя быстро и эффективно выполнять рутинные операции, избегать потери

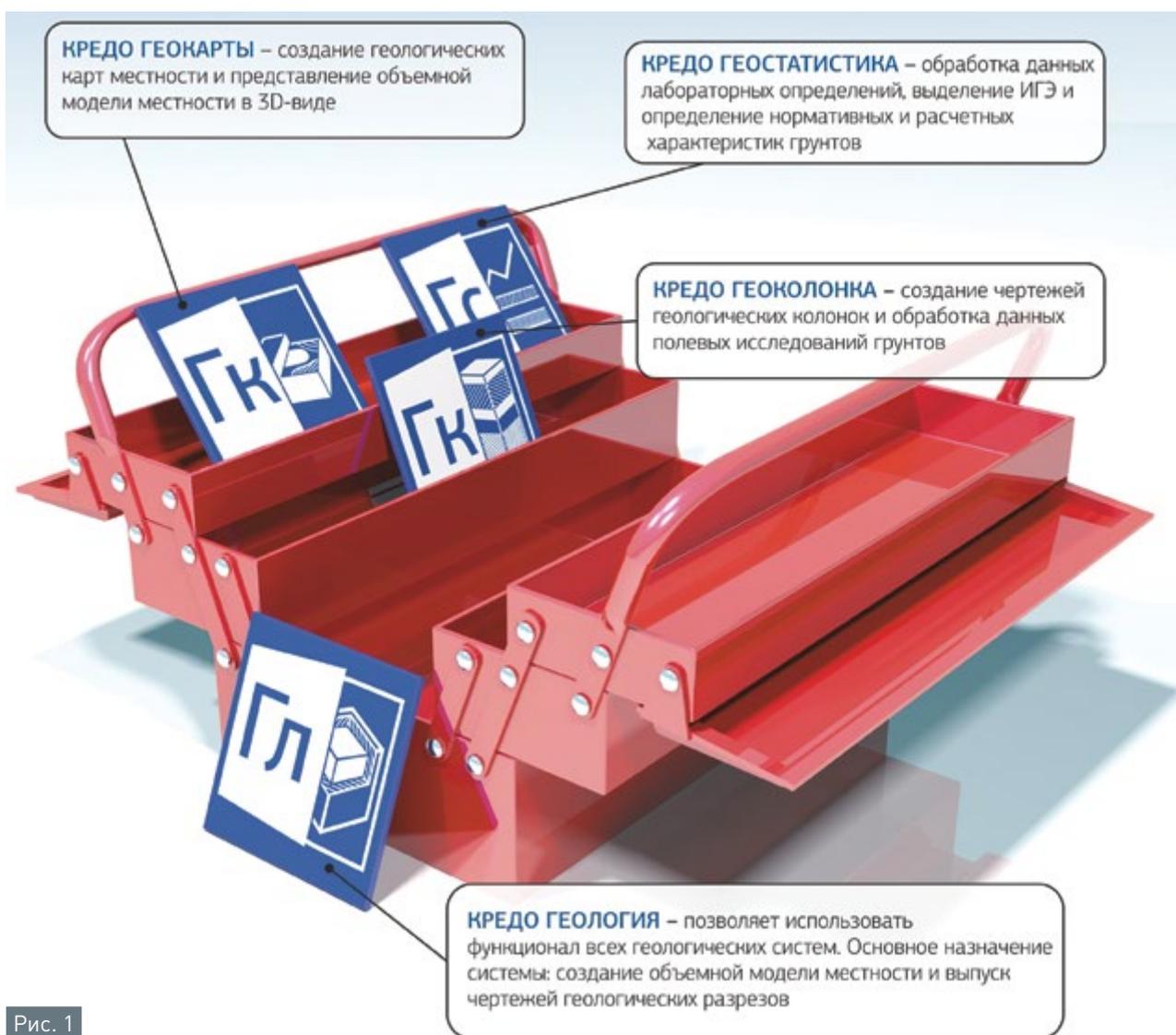


Рис. 1

данных на импортно-экспортных операциях, готовить все необходимые выходные документы и обеспечивать формирование полноценной информационной модели местности (рис. 2), пригодной для включения в технологический цикл работы с объектом строительства.



Рис. 2

Выпуск новых версий программных продуктов происходит традиционно дважды в год — весенний и осенний выпуски КРЕДО. При подготовке и выпуске новой версии наши разработчики стараются привести в работу пользователя не только удобство использования, но и большое количество новых функций. Особое значение уделяется работе с различными форматами данных и развитию механизмов построения новых модельных элементов. Реализация нового функционала наряду с оптимизацией существующих методов и алгоритмов позволяет пользователям с каждой новой версией увеличивать эффективность своей работы.

МОДЕЛИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ

Весной 2020 года в геологических продуктах КРЕДО было реализовано самое значительное и долгожданное изменение — реализована еще одна модель геологического строения местности — модель на основе твердых тел. Таким образом, в системе КРЕДО ГЕОЛОГИЯ реализованы три варианта представления данных геологического строения местности (рис. 3). В зависимости от производственных задач может использоваться одна из них либо несколько.

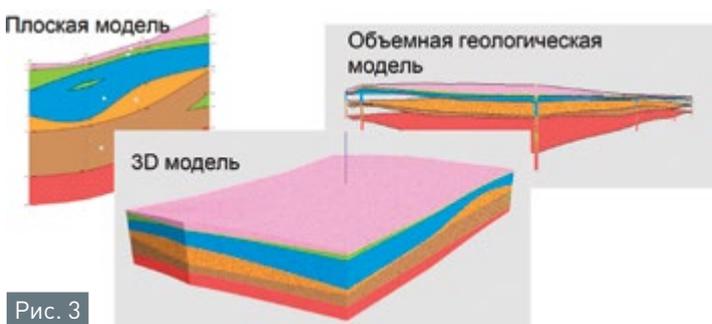


Рис. 3

Теперь модели могут формироваться не только по данным выработок, но и с учетом отредактированных пользователем разрезов

Этой весной мы проводим большое количество бесплатных вебинаров и мастер-классов, продолжаем учить специалистов в Интерактивном учебном центре и планируем организовать большую стрим-конференцию

Изменились и подходы к созданию цифровой геологической модели — теперь модели могут формироваться не только по данным выработок, но и с учетом отредактированных пользователем разрезов. Новые подходы к моделированию геологической модели местности позволяют получить более корректный результат как при подсчете объемов грунтов, так и при формировании произвольных сечений на участках сформированной модели.

Доработки технологии создания модели твердотельной геологии продолжились и в выпускаемой версии КРЕДО ГЕОЛОГИЯ 2.6. Появилась возможность формировать тела геологических слоев не только внутри замкнутых контуров разрезов, но и между условно параллельными рядами масок геологических разрезов (рис. 4).

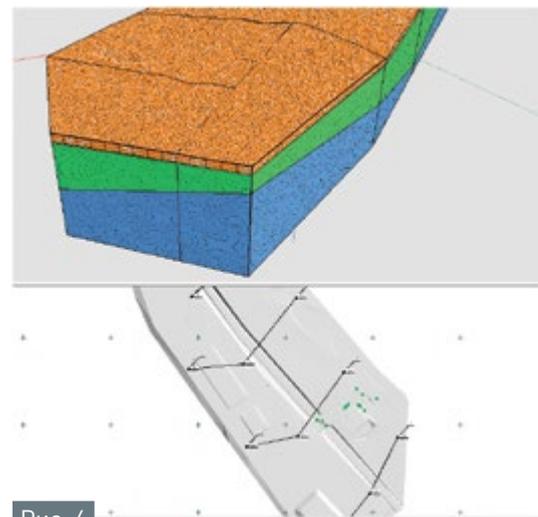


Рис. 4

Кроме того, в твердотельной геологической модели (рис. 5) появились уровни подземных вод и горизонты мерзлоты, что особенно актуально для пользователей Якутии.

ТРАДИЦИОННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ

Кроме пространственных моделей геологического строения, программные продукты КРЕДО поддерживают работу с классическими вариантами

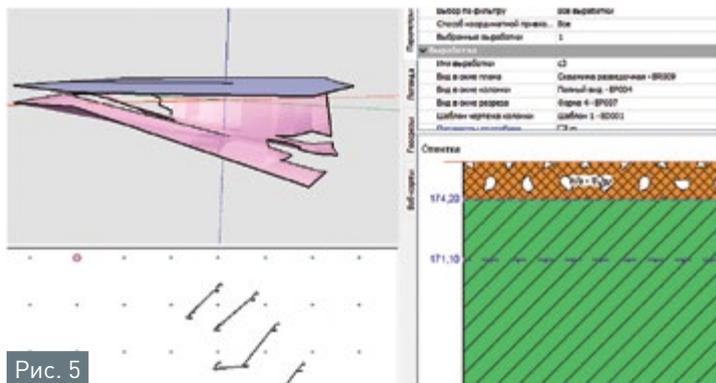


Рис. 5

представления геологических данных: разрезы, профили, планы, ведомости и каталоги. И работа с этим функционалом тоже улучшается с каждым выпуском.

Так, в новой версии упростился сценарий автоматического формирования геологии на плоских разрезах. Появилась возможность одновременного создания геологических разрезов для множества масок. При этом нет необходимости открывать каждый разрез — все они создаются по одним параметрам и сохраняются каждый за своей маской.

В каждом геологическом разрезе или на профиле появилась возможность полуавтоматической трассировки слоев. Теперь система позволяет соединить мощности однотипных грунтов, находящиеся на различных глубинах в соседних скважинах, по выбору пользователя.

Добавился список раскладки грунтов по глубине с учетом стратиграфии (рис. 6). Теперь при наложении грунтов в точках выклинивания учитывается порядок, заданный пользователем.

Улучшен механизм учета гидрологических данных на разрезе. При автоматическом формировании уровни подземных вод могут увязываться либо с поверхностью рельефа, либо с границами геологических слоев. При необходимости система будет формировать отдельные УГВ, если они проходят через разные грунты на объекте. Аналогичные настройки доступны для мерзлоты.

Сама модель автоматического формирования геологических разрезов и профилей (рис. 7) позволяет пользователю быстро получить отчетные данные в заданном формате.

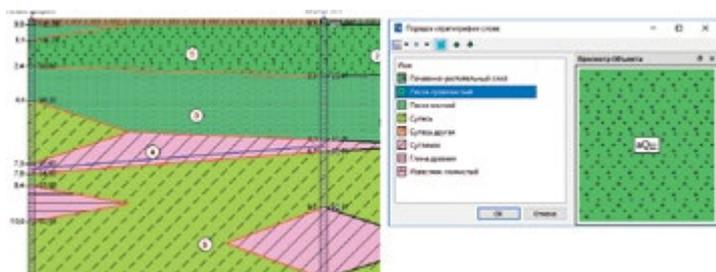


Рис. 6

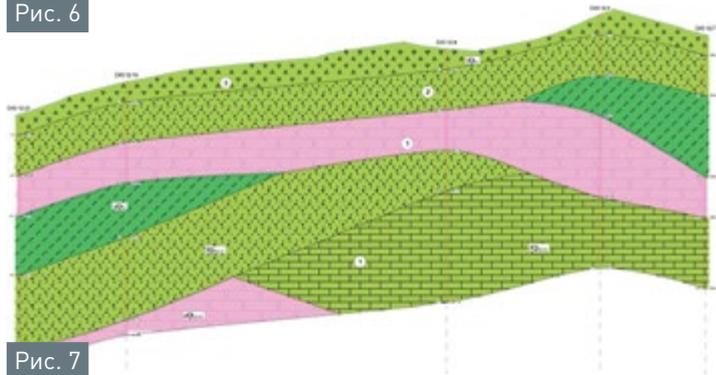


Рис. 7

ОБРАБОТКА ЛАБОРАТОРНЫХ ДАННЫХ

1 января 2021 года вступил в действие межгосударственный стандарт ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация». Настоящий стандарт устанавливает общую классификацию грунтов, применяемую при производстве инженерных изысканий, проектировании и строительстве зданий и сооружений, и распространяется на все грунты.

Естественно, это нововведение не могло не затронуть геологическую линейку КРЕДО. Все расчеты в системе КРЕДО ГЕОСТАТИСТИКА приведены в соответствии с актуальной версией ГОСТ 25100-2020.

Помимо этого, добавлена возможность экспортировать ведомость нормативных и расчетных показателей сразу в шаблоны XLS, а также появилась возможность сохранять промежуточные состояния расчета (с заданными отбраковками проб).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

(комментарий разработчика)

«Когда много лет работаешь с системой, видишь, как она совершенствуется и обрастает новым функционалом, начинаешь испытывать если не гордость, то острое желание поделиться этим удобством и возможностями со специалистами, ежедневно выполняющими задачи, завязанные на твою разработку.

Мы привыкли постоянно ездить по регионам, встречаться с нашими пользователями и теми, кто планирует стать таковым. Но прошлый год внес свои коррективы, которые сделали такие личные встречи невозможными. Однако мы не можем позволить себе потерять связь с производственниками. Поэтому выходом для нас стал переход в онлайн-режим.

Этой весной мы проводим большое количество бесплатных вебинаров и мастер-классов, продолжаем учить специалистов в Интерактивном учебном центре и планируем организовать большую стрим-конференцию. Пользуясь случаем, хочу позвать всех читателей этой статьи присоединиться к нам и принять участие 15 апреля в конференции КРЕДО.

Будет много интересного. И самое главное, это позволит нам, разработчикам, оставаться на связи с вами, нашими пользователями. А значит, делать программные продукты КРЕДО еще лучше и удобнее в максимальном соответствии с вашими пожеланиями.

В этом году весенний выпуск новой версии КРЕДО III совпадает с профессиональным праздником — Днем геолога. Мы хотим поздравить наших коллег, пожелать им успехов в работе и новых прибыльных проектов. Ну и, конечно, мы готовы поздравить вас с новинками геологической линейки КРЕДО, которые реализованы этой весной».



Компания «КРЕДО-ДИАЛОГ»
Тел. +7 (499) 961-61-02
E-mail: market@credo-dialogue.com
www.credo-dialogue.ru

Профессиональная конференция
и технический визит



ГОРНОРУДНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ И СНГ

СТРОИТЕЛЬСТВО И МОДЕРНИЗАЦИЯ

24-25 МАРТА 2021, КУРСК

Партнер мероприятия:



Металлоинвест
Михайловский ГОК

Организатор:

VOSTOCK CAPITAL



При поддержке
Администрации
Курской области

Золотой спонсор:



REDPATH DEILMANN

Серебряный спонсор:



SEVER MINERALS

Бронзовые спонсоры:



ЧЕТРА

AVEVA VOITH

КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ КОНФЕРЕНЦИИ

200+ РУКОВОДИТЕЛЕЙ КЛЮЧЕВЫХ ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ И СНГ,

инвесторы, инициаторы инвестиционных проектов, технические директора, представители правительства и регуляторных органов, ведущие технологические компании индустрии

25+ КРУПНЕЙШИХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ И СНГ

Строительство ГОКов, модернизация, расширение мощностей и освоение новых месторождений

30+ ЧАСОВ ДЕЛОВОГО И НЕФОРМАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ

Встречи один на один по заранее согласованному графику, торжественный ужин, деловые обеды, кофе-брейки, интерактивные дискуссии и многое другое

ТЕХНИЧЕСКИЙ ВИЗИТ НА МИХАЙЛОВСКИЙ ГОК (МЕТАЛЛОИНВЕСТ)*

*Количество мест для участия в техническом визите ограничено. Свяжитесь с организаторами для уточнения условий.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФОКУС: ДИСКУССИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИРЕКТОРОВ

Как оптимизировать производственные процессы? Задайте свои вопросы техническим руководителям

РОУД-ШОУ, ВЫСТАВКА ЛИДЕРОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Представьте свои технологические новинки ведущим горнорудным компаниям России и СНГ!

ПО ВОПРОСАМ ПРОГРАММЫ И ВЫСТУПЛЕНИЯ,
ПОЖАЛУЙСТА, ОБРАЩАЙТЕСЬ:



ВИКТОРИЯ ПЕНЗОВА

Продюсер проекта

+7 495 109 9 509

VPenzova@vostockcapital.com

miningrussiaconference.com

Ольга СТАГУРОВА, коммерческий директор ООО «ДНА-БЛАСТ МСК», кандидат физико-математических наук

ПРОГНОЗ РАЗВАЛА И ВЫСОКОТОЧНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ КОВША ЭКСКАВАТОРА — ДВА ЗВЕНА ОДНОЙ ЦЕПИ

Сегодня, в век технологических прорывов и тотальной диджитализации, управление горнотранспортным оборудованием с использованием систем GPS перестало быть чем-то невиданным. Совершенствование технологии управления на наших глазах проходит путь от специальных программ по диспетчеризации до роботизированных буровых станков и автосамосвалов.



Ольга Стагурова

Одним из промежуточных пунктов пути является высокоточное позиционирование оборудования, например ковша экскаватора или погрузчика. Целями высокоточного позиционирования ковша экскаватора являются управление и детальный контроль показателей отработки руды, понимание распределения руды по содержаниям в забое, и все это — чтобы улучшить процесс рудоподготовки и увеличить точность прогноза качественных показателей рудной шихты для обогатительной фабрики. Поскольку извлечение металлов, как правило, напрямую зависит от содержания металлов в руде и их изменчивости во времени, то максимально точный прогноз содержания является предметом стремления, для чего и предполагается наличие множества рудных забоев и максимальный объем буферных рудных складов перед фабрикой. Этот традиционный метод для улучшения прогноза качества рудной шихты на сегодня является наиболее распространенным, но он хорошо работает только на основании теории больших чисел.

Многие геологи предприятий за последние 20 лет освоили современные горно-геологические инженерные системы (ГГИС) и научились строить высокоточные блочные модели с качественным распределением в целике до взрыва, используя такой инструментарий, как Micromine, Surpac, Datamine, Leapfrog, Vulcan, Mineframe, Geomix и др.

Однако выемка горной массы производится после взрыва, когда уже ни один геолог не сможет точно предсказать, как ляжет развал и какое качество в развале в итоге получится, даже если целик не многокомпонентный и монорудный. Взрыв перемещает массив, он меняет геометрические контуры как рудной, так и породной части во взорванном блоке, перемешивает часть руды и породы. Вследствие взрыва распределение полезного компонента в развале меняется неизвестным горняку/геологу образом, даже если блок представлен только рудной массой. Эта визуально оцененная геологом или оператором погрузочного средства руда в забое, при наличии у руды видимых признаков руды, а не породы, т. е. руда с неопределенным качеством, участвует в шихтовке забоями или складами для сглаживания переменчивости качественных показателей в переработке.



Рис. 1. Замер скорости перемещения горной массы радаром



Данные по фактическому расположению и телеметрии скважин после бурения позволяют сделать расчет более точным, решение по качественному распределению в развале может быть скорректировано на основании формы фактического развала и начальной скорости выброса

Очевидно, что максимально точный прогноз развала позволит сократить издержки по рудоподготовке, снизит потери и разубоживание в добыче и увеличит извлечение на фабрике, а значит, отдачу потраченных усилий и затрат. Задача прогнозирования развала после взрыва комплексная и сложная, к ее решению пытаются подходить разными путями, от эмпирического подбора через экспериментальные взрывы до компьютерного численного моделирования в 4D с использованием сложных механико-математических моделей.

На рынке предлагаются решения от Blast Maker, Geomix, Orepro 3D, есть попытки предприятий самостоятельно аппроксимировать распределение качества из целика на развал после взрыва, ведутся регулярные опыты и исследования, и количество со временем перейдет в качественное изменение, а пока я хочу рассказать о программном обеспечении I-Blast Ultimate 8.0 производства французской компании «Тьерри Бернард Технолоджи» (ТБТ), которое разработано для расчета поведения массива в момент и после взрыва, т. е. от момента проектирования до развала после взрыва.

Все программные продукты по расчету развала используют численные методы расчета. И это абсолютно естественно, так как аналитических решений столь сложной задачи нет. Разница между про-

граммными продуктами состоит в постановке задачи, в используемых системах уравнений, граничных и начальных условиях.

В разработке ПО I-Blast Ultimate участвует команда из 45 человек: инженеры-взрывники, математики-прикладники, геомеханики, сейсмологи, горные инженеры. Моделирование основано на использовании систем уравнений термодинамики, волновых уравнений, уравнений равновесия, уравнений физического состояния и, конечно, граничных и начальных условий. Применены подходы решения задач геомеханики, физики взрыва, баллистики, механики сплошных сред, термодинамики, численных методов вычислений.

В I-Blast использован численный метод расчета — генетический алгоритм с автомодельной функцией.

Данные по фактическому расположению и телеметрии скважин после бурения позволяют сделать расчет более точным, решение по качественному распределению в развале может быть скорректировано на основании формы фактического развала и начальной скорости выброса (рис. 1). Это важный факт, который позволяет откорректировать неизвестные константы при раскрытии систем уравнений, а также свести множество возможных решений генетического алгоритма в некотором заданном диапазоне к единственно верному.

С использованием I-Blast Ultimate можно смоделировать результаты взрыва виртуально сотни раз, без фактического взрывания, меняя параметры (диаметр скважин, последовательность скважин, ВВ, ВМ, схему инициирования и др.), при этом геологическая модель/геомеханическая модель с учетом трещиноватости может быть импортирована в I-Blast из ГГИС как регулярная воксельная модель. В результате получаем не только геометрическую форму развала,

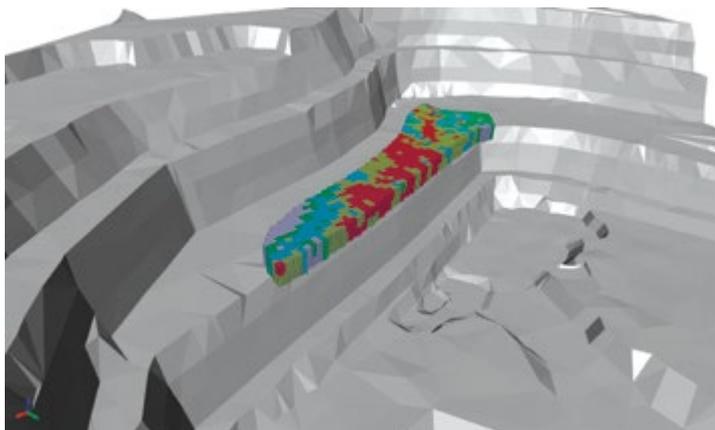


Рис. 2-1. Блочная модель взрывного блока в целике. Геологическая модель выполнена в Micromine

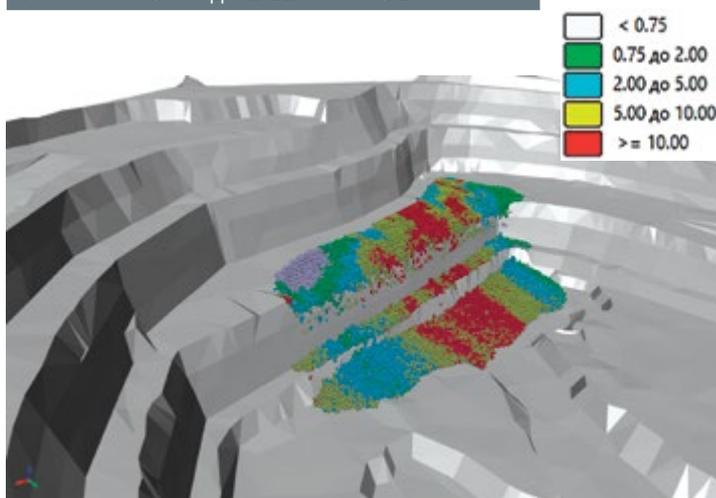


Рис. 2-2. Блочная модель развала взорванного блока. Моделирование взрыва выполнено в программном продукте I-Blast Ultimate 8.0 (Франция), блочная модель импортирована в Micromine

качественное и фрагментарное распределение, но экономию времени и денег. Только за счет экономии затрат на БВР в 5 % за счет изменения сетки бурения, наклона скважин, подбора типа ВВ и ВМ можно сократить удельный расход взрывчатки и повысить выход горной массы с погонного метра бурения при неизменных прочих выходных результатах. При этом моделирование позволит спрогнозировать правильную отметку подошвы, избежать непроработку межскважинного пространства и подбой вышележащего бортового массива, предвосхитить отказы скважинных зарядов. Стоимость пакета I-BLAST окупается за 4–6 ме-

сяцев за счет снижения затрат на БВР, увеличения производительности экскаваторного оборудования, прогнозирования разубоживания. Нет необходимости во взрывании сотен скважин/шпуров, не надо экспериментально взрывать и тратить несколько лет, чтобы подобрать лучшую схему. Тем более что геология каждого забоя может сильно варьироваться, и с I-Blast мы учитываем детальную геологию и прогнозируем развал без маячков.

Имеется опыт моделирования развала взрыва с использованием блочных моделей Micromine и Surpac.

Важность прогноза развала взрыва и распределения качественных показателей в руде может быть хорошо проиллюстрирована на примере взрыва, смоделированного на данных, полученных от коллег из компании Micromine, — геологической модели целика топоповерхности, фактических скважин, которые были импортированы в I-Blast Ultimate. Параметры заряда, замедления инициирования и развал взрыва смоделированы в I-Blast, и результаты развала возвращены в Micromine. На рис. 2 приведен результат моделирования развала. Моделирование формы развала и распределения качества актуально при среднесрочном и краткосрочном планировании, когда планирование ведется до массового взрыва. Прогноз содержаний в развале актуален при экскавации руды для составления максимально достоверной шихты в отгрузке на фабричный передел. На приведенном примере вполне очевидно, что неэксплуатируемая, временно не активная часть руды составит примерно 15 % под съездом из-за отсутствия транспортной бермы на горизонт взрывания, 11 % на предохранительной берме, также из-за отсутствия транспортной бермы на промежуточном горизонте. При таком количестве консервации руды при отсутствии инструмента, подобного I-Blast ULT, нет возможности спрогнозировать качество руды, поступающей на склад или на фабрику.

Скорее всего, когда-нибудь в будущем эта руда будет отработана, но и тогда она не будет иметь определенных качественных показателей и дополнительно будет накрыта новым взрывом, тоже изменившим свое состояние от целика к развалу взрыва, т. е. спустя время геолог получит нагромождение неопределенностей, поставляемых на фабрику. I-Blast Ultimate позволяет задать параметры геологической модели так, что руда, которая уже была разрыхлена и попала на какие-то уступы, в будущем будет учтена в расчете взрыва и участвовать в моделировании развала, оказывая влияние на перемещение и разубоживание.

По итогу импорта — экспорта в ГГИС будет составляться паспорт забоя для экскаватора, и вот теперь высокоточное позиционирование будет иметь ожидаемый эффект: прогноз качественных показателей в ковше, самосвале (думпкаре), складе, отгрузке на фабрику.

Данное решение подойдет для горнодобывающих предприятий с открытой и подземной системами горных работ, с разрыхлением горной массы с помощью буровзрывных работ.

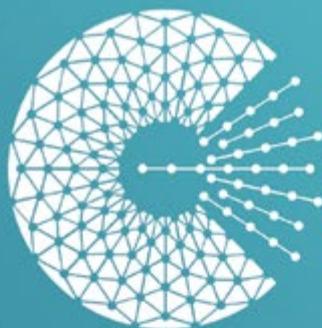
О моделировании и прогнозе развала при подземных горных работах необходимо рассказывать отдельно, об этом будет следующая статья. 🌐



Геология каждого забоя может сильно варьироваться, и с I-Blast мы учитываем детальную геологию и прогнозируем развал без маячков



ОНЛАЙН ОФФЛАЙН



РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ САММИТ

ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ

21-22 | АПРЕЛЯ | МОСКВА



ENSO ВНЕДРЕНИЕ
ИННОВАЦИЙ

На правах рекламы

☎ 8 (800) 707-81-49 ☎ 8 (812) 701-00-48 ✉ info@ensoenergy.org 🌐 www.energysummit.ru

Татьяна ХАМЗИНА, аспирант ИГД имени Чинакала СО РАН,
главный технолог ООО «Сибгипрошахт»

УГОЛЬНЫЙ ШЛАМ: ВТОРАЯ ЖИЗНЬ

*Ты видишь, какой ничтожный капитал нужен
для самых блестящих результатов!*

Е. Баратынский

Большинство шламов были собраны и аккумулированы под открытым небом в шламонакопитель, и к ним не проявлялся интерес. Все эти залежи шламов образовывались как отходы углеобогащения. Часто шламы, складированные в шламонакопителях, имеют лучшие качественные показатели, чем шламы из текущих продуктов. Угольный шлам не является товарным продуктом, который можно продать, не является продуктом, который можно экономически рентабельно транспортировать покупателю.

Проблема обогащения шламов актуальна в связи с увеличением содержания тонких классов в добываемых углях и, следовательно, в угольных шламах. В реальности большинство шламов — топливо для энергетики. В настоящее время в наружных шламовых отстойниках Кузбасса имеется до 32 млн т угольных шламов с зольностью 27,0–56,0 % и влажностью 45,0 %, которые потенциально можно использовать для получения дополнительного товарного угля.

Присутствие в схеме циркулирующих потоков усложняет процесс обогащения шламов и снижает его эффективность. Различия в свойствах обрабатываемых шламов и задач, возникающих при обработке шламовых вод, приводят к тому, что число технологических операций колеблется и схемы обработки шламов построены по-разному. При выборе рационального метода переработки шламов необходимо учитывать физико-химические свойства твердой фазы шламонакопителя и определить его приоритетные зоны для переработки.

При анализе ситового и фракционного состава некоторых шламов Кузбасса установлено, что такие характеристики, как выход, зольность, объемная масса, имеют значительные колебания не только по разным





Экономические анализы показали, что процесс обогащения может оплатить затраты и владельцу шламонакопителя (его эксплуатацию), и обогатительной фабрике. Прибыль от обогащения угольных шламов будет зависеть от цены получаемого концентрата, дохода от него и стоимости процесса обогащения



предприятиям, но даже в рамках одного предприятия, одного и того же класса в различных точках шламонакопителей и гидроотвалов. Это связано со многими причинами, и в первую очередь с разделением шлама в свободном потоке по крупности, плотности, что, в свою очередь, связано с наклоном ложа потока, определяющим скорость потока, его глубину, объемом сброса шламов, которые также влияют на скорость и время осаждения и разделения частиц шлама.

Результаты ситового и фракционного анализа дают возможность количественно определить гранулометрические и плотностные характеристики шламов, и это позволяет прогнозировать способ и технологию процессов обогащения, обезвоживания и использования шламов. Поэтому необходимо провести перед разработкой технологической схемы переработки шламов:

- представительное опробование;
- тщательное изучение гранулометрического и фракционного состава шламов в конкретном отстойнике шахты, разреза, обогатительной фабрики.

Анализ шламов большого числа предприятий добычи и переработки углей позволил установить, что **имеется несколько основных типов шламов, которые можно классифицировать следующим образом:**



Каждый шламонакопитель в зависимости от марки угля требует индивидуального подхода при технологии его использования.

Особенностями технологии переработки угольных шламов из шламовых отстойников, в отличие от обогатительных фабрик, являются:

- высокая зольность извлекаемого материала;

- работа в условиях низкого содержания зернистых частиц, т. к. твердая фаза на 60 % и более представлена частицами мельче 0,05 мм;
- резкие колебания зольности, гранулометрического состава извлекаемого из шламоотстойника продукта, а также марки угля, составляющего его горючую массу;
- необходимость термического обезвоживания полученного концентрата.

Основные требования к аппаратам, применяемым для механического обезвоживания шламов, состоят в следующем:

- устойчивая работа в условиях резких изменений качества и количества поступающего на переработку шлама;
- высокая эффективность улавливания твердой фазы в осадок;
- низкая влажность осадка;
- малые габариты и вес, мобильность.

Принципиальная схема переработки шламов будет включать следующие операции:



Подобная технология обогащения угольных шламов позволит выделить из шламонакопителя как минимум 30–40 % концентрата зольностью 10–16 %, который можно использовать не только в энергетических целях, но и в качестве добавки к шихте коксования, т. к. в шламонакопителе складированы отходы обогащения коксующихся углей, и одновременно решить ресурсосберегающие и экологические проблемы.

Экономические анализы показали, что процесс обогащения может оплатить затраты и владельцу шламонакопителя (его эксплуатацию), и обогатительной фабрике. Прибыль от обогащения угольных шламов будет зависеть от цены получаемого концентрата, дохода от него и стоимости процесса обогащения.

Должна быть упомянута также проблема цены, по которой владелец шламонакопителя будет согласен продать складированный материал. Перевод шламов в технологически приемлемое топливо позволит не только улучшить экологическую обстановку, но и получить существенный экономический эффект.

САДЫКОВ Василий Халимович, исполнительный директор ООО «ПГМК», кандидат технических наук, заместитель председателя Регионального совета общественной организации «Союз машиностроителей России», член-корреспондент Российской академии естественных наук

ОТЕЧЕСТВЕННОЕ НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, НЕ УСТУПАЮЩЕЕ ИМПОРТНЫМ АНАЛОГАМ

**ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ ГРУНТОВЫЙ НАСОС
ТИПА 2 ГР МШ ПГМК VASTUS 13000/85: ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
И ПРЕИМУЩЕСТВА МОДЕЛИ (VASTUS — «МОЩНЫЙ» ЛАТ.)**

Большинство добывающих и перерабатывающих комбинатов в последние годы значительно нарастили объемы производства продукции, давно перешли за пределы проектной мощности и столкнулись с тем, что большая часть оборудования, в том числе и насосное, морально и физически устарела и не справляется с объемами. Институты, которые когда-либо занимались разработкой такой техники, давно закрыты или перепрофилировались. И предприятия вынуждены были обратиться к закупке импортного оборудования. Сейчас на производственных площадках большую часть отечественной техники заменили насосы известных фирм Wier Minerals (Warman), Metso Minerals.

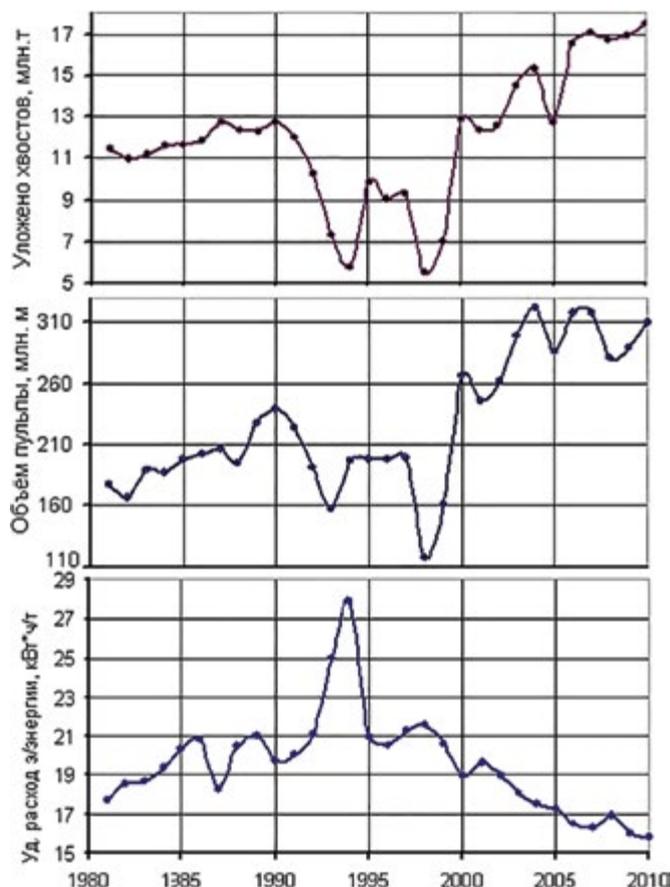
Рассказываем, есть ли достойная альтернатива такому подходу.

ВМЕСТО ПРОЕКТНЫХ ИНСТИТУТОВ — НЕРАВНОДУШНЫЕ ЛЮДИ

Однако не все сложили руки, надеясь на поставки дорогостоящего иностранного оборудования. Ярким примером является работа, которую на комбинате АО «ССГПО» вели специалисты хвостового хозяйства. Пытливый ум механика участка Шорникова А. Н. при полной поддержке начальника участка Мачихина А. Н. позволил в течение длительного времени заниматься модернизацией насосного хозяйства. Этому процессу способствовало и наличие собственного литейного производства на комбинате. Шаг за шагом коллектив творческих людей создавал прообраз будущего мощнейшего насоса в постсоветской истории.

О том, каких результатов достиг участок хвостового хозяйства за этот период, показывают графики справа.

При значительном увеличении объемов перерабатываемых хвостов и увеличении высоты дамбы существенно сократились энергозатраты на 1 м³ хвостов. Но при этом вместо четырех пульпонасосных, заложенных в проект развития хвостохранилищ, работают только две станции. Естественно, полностью отсутствовали



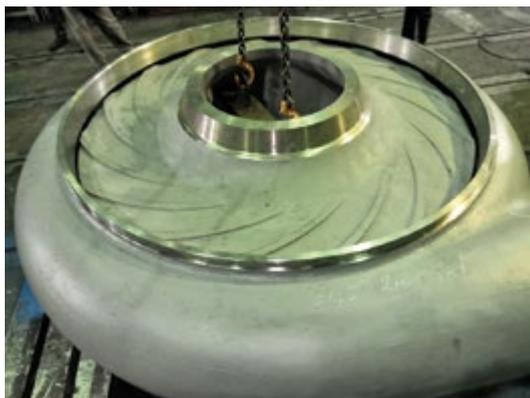
Динамика работы хвостового хозяйства
АО «Соколовско-Сарбайское ГПО»

затраты на строительную часть, оборудование и прокладку инженерных коммуникаций, а также обслуживающий персонал.

Трудно посчитать экономический эффект от внедрения модернизированных насосов на комбинате, но то, что он колоссален, сомневаться не приходится.

КАК ПОЯВИЛСЯ НОВЫЙ МОЩНЫЙ НАСОС

В свое время данной проблемой занялось и ООО «ПГМК». Мы в течение десяти лет пробовали создать новый насос, взяв за основу отечественную модель насоса 2ГрТ 8000/71. Этот путь мы смогли пройти вместе с уже бывшим работником АО «ССГПО» Анатолием Шорниковым. И совместными стараниями и усилиями создали насос, который по своим техническим характеристикам не уступает импортным аналогам.



Первые шаги по выпуску данного вида техники мы начали в 2010 году. В основу агрегата лег конструктив типовых моделей 2ГрТ 8000/71. Мы сохранили базовые характеристики наиболее распространенного насоса: привязку к фундаменту, привязку к подающим трубопроводам и трубопроводам нагнетания, — это позволило исключить дорогостоящие строительные-монтажные работы. Реализованные технические решения защищены патентом РФ на ПМ № 106679. На насос получен сертификат соответствия.

Флагманский продукт, представленный ООО «ПГМК» на выставке Mining World Russia 2020, — это крупногабаритный насос 2Гр МШ ПГМК VASTUS 13000/85. Модель, над которой упорно трудились разработчики, по основным техническим характеристикам (производительность и напор) опередила своих иностранных собратьев.

НА ВИД СТАНДАРТНЫЙ, ПО РАБОТЕ — ГОРАЗДО БОЛЕЕ МОЩНЫЙ

Обновленный вариант сохранил «канву» стандартного оборудования, но имеет гораздо большую производительность. Для сравнения: по «паспортным данным» 2ГрТ 8000/71 перекачивает до 8 000 м³/ч, напор составляет около 65 м. За счет ряда существенных ноу-хау, защищенных несколькими патентами, производительность нашего насоса достигает 13 000 м³/ч и более, а напор — до 90 м. Но самое главное — мы изменили элементы проточной части агрегата. В усиленном и измененном наружном корпусе расположен внутренний корпус с рабочим

колесом диаметром около 2 м, которое вращается за счет электродвигателя мощностью не менее 3,2 МВт, при этом вес колеса не увеличился.

Данный насос эксплуатируется не только в России, но и в странах СНГ: Украине, Казахстане, Узбекистане. Доказано на практике, что наш насос служит гораздо дольше. К примеру, на Ингулецком ГОКе, являющемся нашим давним и самым надежным партнером, насос проработал 12 000 часов, то есть более двух лет. В то время как наработка 2ГрТ 8000/71 составляла всего около 1 200 часов.

В РОССИИ ТАКОЙ ОДИН

Совершенно точно, что в России никто не выпускает насосное оборудование такого типа. При производстве мы используем исключительно отечественные комплектующие, оборудование, литье — в наших агрегатах нет ни одной импортной гайки.

Первый «усеченный» комплект насоса МШ ПГМК 13000/85 «Петрозаводскмаш Горно-металлургический комплекс» поставил на АО «Апатит» компании «ФосАгро». Оборудование, состоящее лишь из проточной части и рабочего колеса небольшого диаметра, продемонстрировало великолепные результаты в сравнении с самым мощным насосом Warman 28/24 (превзошло по напору и производительности).

На протяжении последних семи лет совместно с ООО «Литейный завод «Петрозаводскмаш» были внедрены изменения в химический состав отливок,

улучшена технология литья, введена обязательная термическая обработка отливок и модификация литья.

Задачи, стоящие перед предприятием на сегодняшний день:

- усовершенствование подшипникового узла;
- поверхностное упрочнение рабочих органов насоса износостойкими материалами;

Результаты испытаний насосов Warman 28-24 УУ-GHPP и модернизированного насоса МШ ПГМК 13 000/85 (проточная часть) на ПНС № 1 АНОФ-3

Параметры	Warman 28-24 УУ-GHPP	Насос МШ ПГМК 13 000/85
Объем пульпы, поступающей в ПНС-1	~ 19 000 м³/ч	~ 19 000 м³/ч
Наличие разгрузки	2–3 шт. «разгрузок-выпусков» (ПК30, ПК32-Ду125 мм)	3–5 шт. «разгрузок-выпусков» (ПК30, ПК32, ПК54-Ду125 мм)
Наличие перелива	Наблюдался перелив в правый аварийный коллектор	Наблюдался перелив в оба аварийных коллектора
Нагрузка на эл. двигателе, А	245–265	260–285
Давление, кгс/см²	8,1–9,5	8,5–9,6
Производительность по пульпе, м³/ч	12 150–14 400*	15 300



- внедрение системы онлайн-мониторинга состояния работающего насосного оборудования;
- разработка нового наружного корпуса с любым углом напорного патрубка.

В целом линейка насосов у ООО «ПГМК» достаточно большая — компания выпускает модели разного уровня мощности.

Аналоги насосов

WARMAN:

- W650 (производительность — 10 000 м³/час),
- W14/12 (производительность — 2 000 м³/час);

Metso Minerals:

- Matrix MA54 (производительность — 6 000 м³/час),
- L36 (производительность — 2 000 м³/час).

Надо сказать, что спросом продукция ООО «ПГМК» будет пользоваться еще долго, ведь в России по-прежнему эксплуатируется немало устаревшего насосного оборудования, которое требует усовершенствования или замены.

ООО «ПГМК» является членом Союза машиностроителей России.

Всю техническую документацию на оборудование, отчеты о проведении испытаний насосов, официальные отзывы об эксплуатации, сертификаты, патенты готовы предоставить по запросу. Запросы можно направлять по указанным ниже адресам электронной почты или по телефонам.



www.pgmk-karelia.com

Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Зайцева, 65
т/факс 8 (8142) 77-44-07, e-mail: pgmk2008@gmail.com

НОВЫЕ РЫНКИ ДЛЯ ВАШЕГО БИЗНЕСА

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

15-17 сентября 2021
Алматы, Казахстан

Больше информации на
www.miningworld.kz



БОЛЬШЕ НЕ НУЖНО МЕНЯТЬ ФУТЕРОВКИ КАЖДЫЕ 4–5 МЕСЯЦЕВ

Резино-керамические и полиуретан-керамические плиты служат до пяти лет. Если сравнить со стальными футеровками, это в 10–13 раз дольше. В этом убедилось руководство одного из сибирских карьеров. На предприятии замена стали на резино-керамику ежегодно экономит 4 000 долл. в год только на ремонте одного перегрузочного узла.

В феврале 2018 года группа компаний Element поставила партию футеровок на одну из производственных площадок по добыче строительного камня. Предприятие закупило их для облицовки разгрузочного узла. Ранее его футеровали стальными плитами толщиной 16 мм. При переработке альбитофира объемом 90 т в час их хватало от силы на 4,5 месяца, после чего наступал стопроцентный износ.

Вместо стали группа компаний Element предложила предприятию шесть резино-керамических плит в комплекте с одной полиуретан-керамической. Разгрузочный узел для грохота перефутеровали в феврале 2018 года, плиты стоят до сих пор. Спустя два года, в марте 2020-го, сотрудники карьера провели промежуточную оценку износа, и он не превышал 25 %. На момент публикации статьи уровень износа составил 40 %: плиты должны выдержать срок до конца 2022-го — начала 2023 года. Сравните с футеровками из износостойкой стали, которые приходилось менять 2–3 раза в год!



Согласно отзыву заказчика о наработке футеровочных плит Element от 2018 года, после установки резино- и полиуретан-керамики грохот перерабатывает продукт по объему не меньше, чем и до установки. Производительность осталась прежней, а простои и затраты на перефутеровку несколько раз в год прекратились.



РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СТАЛЬНЫХ ФУТЕРОВОК В СРАВНЕНИИ
С РЕЗИНО-КЕРАМИЧЕСКИМИ НА ОДНОМ
РАЗГРУЗОЧНОМ УЗЛЕ ДЛЯ ГРОХОТА

	Цена	Срок службы (мес.)	Расходы на установку в год	Общая стоимость затрат за 5 лет
Сталь 400НВ	\$450	5	\$1 800	\$15 750
Резино-керамика	\$1 984	60	\$600 (однократ.)	\$2 600

Стоимость резино-керамической футеровки в 4 раза выше стальной, но при сроке службы до 5 лет общая стоимость затрат на резино-керамику почти в 8 раз ниже.

Менеджер по направлению «Износостойкие материалы» в Element Ольга Степук напомнила, что вопросы применения износостойких материалов

и анализ производственных потерь позволяют выделить два основных аспекта, влияющих на эффективность работы предприятия, — прямые (экономические) потери и косвенные (трудоемкость ремонтов).

Экономические потери	Косвенные потери
Коэффициент эффективного использования оборудования	Частота ремонтов
Недополученный объем выпущенной продукции	Сложность монтажа и связанные с этим риски
Увеличение себестоимости	Трудозатраты на ремонт
Приобретение большего объема запчастей	
Затраты на логистику	

«Совокупный эффект применения износостойких изделий, в частности резино-керамики, увеличивает все показатели эффективности производства и приносит дополнительную прибыль клиенту. Это современный тренд по оптимизации расходов», — подчеркнула Стелук.

СЕКРЕТ КЕРАМИЧЕСКИХ ВСТАВОК

Секрет успеха — в сочетании свойств керамических вставок с высокомолекулярным полиуретаном и износостойкой резиной. Амортизационные характеристики резины или полиуретана сочетаются с твердостью алюмооксидной керамики.

Такие футеровки подходят для переработки больших объемов материала — толщина материала регулируется в соответствии с типом породы. Плиты не только служат в 10–12 раз дольше стали, но и снижают шум при работе оборудования.



Element изготавливает резино- и полиуретан-керамические футеровки для грохотов, бункеров, питателей, накопителей, ковшей экскаваторов и десятков других видов оборудования. Композитные футеровки востребованы как при добыче строительного камня, так и руды.

При этом Element поставляет плиты стандартных размеров, которые всегда есть на складах, а также проектирует футеровки по индивидуальным меркам. В первом случае доставка на предприятия занимает от двух дней. Изготовление и поставка по индивидуальному заказу займет от двух недель.

Стандартный ряд RC

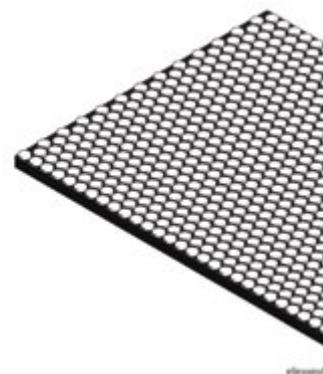
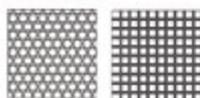
Габариты: 500x500 мм и 250x500 мм

Толщины: 8*, 10*, 20, 35, 50, 64, 95 мм

Крепление: стальная подложка 5 мм

* без стальной подложки

Стандартная форма керамических элементов:



Чтобы рассчитать стоимость износостойких плит или оформить заказ, оставьте [заявку](#) на сайте или напишите специалисту на почту: wrs@element.global.

Чтобы посмотреть все типы износостойких материалов Element, отсканируйте QR-код и перейдите по ссылке:



Образцы всех видов износостойких материалов Element представит на выставке Mining World Russia, которая состоится 20–22 апреля в Москве. Element приглашает участников индустрии бесплатно посетить мероприятие. Для этого достаточно указать реферальный код при оформлении билетов: **mwr21eMMGM**.

В павильоне Element № В3071 вы сможете не только увидеть образцы продуктов компании, но и задать вопросы профильным специалистам и оформить заказ 

 **element**™

Группа компаний Element

www.element.global

+7 (812) 900-85-70 / request@element.global

ООО «ЭРОСТ ГРУП»: ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО — БЕЗОПАСНО И ВЫГОДНО

Качество и экологичность, удобство в эксплуатации и надежность стали своего рода визитной карточкой шведских компаний. Одной из них является DISAB Vacuum Technology AB — разработчик и изготовитель вакуумных установок для очистки. Их решения находят свое применение по всему миру в самых разных сферах: металлургии и энергетике, строительстве и, разумеется, горнодобывающей отрасли, для которых проблема избавления от пыли и просыпных отходов не теряет своей актуальности. В России компанию DISAB представляет ООО «ЭРОСТ Групп», специалистами которой реализовано свыше 260 проектов.

УЧТЕМ ВСЕ ПОТРЕБНОСТИ

В зависимости от потребностей заказчика установки могут быть представлены как в мобильном, так и в стационарном исполнении. Мобильные установки позволяют оперативно устранить последствия нештатных ситуаций, в результате которых образовалась просыпь сухих материалов или розлив жидких отходов (включая нефтехимические продукты), и представляют собой вакуумные агрегаты, установленные на грузовое шасси или передвижную платформу. В зависимости от потребностей заказчика оборудование может быть изготовлено согласно требованиям ADR или директив ATEX. Также при необходимости вакуумные установки могут быть оснащены широкой линейкой дополнительных опций: телескопическими стрелами для проведения уборки в различных труднодоступных местах, подметально-вакуумной насадкой для эффективной очистки территории предприятия и прилегающих дорог и др.

Стационарные вакуумные системы позволяют производить очистку производства ежедневно, ежесменно, имеют срок службы свыше 15 лет и при этом требуют минимальных затрат на техническое обслуживание. Имеют мощность от 5 до 160 кВт, в зависимости от выполняемых задач, параметры оборудования определяются исходя из его назначения.

Специалисты компании ООО «ЭРОСТ Групп» оказывают помощь не только при подборе, но также при внедрении систем. В спектр предлагаемых услуг входят базовый инжиниринг, поставка, авторский и шефнадзор, пусконаладка, инструктаж персонала заказчика и сервисная поддержка с возможностью модернизации оборудования на протяжении всего срока эксплуатации оборудования.

ВМЕСТЕ — К НОВЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМ

В горнодобывающем секторе все преимущества продукции DISAB успели оценить на предприятиях лидеров отрасли, таких как АК «АЛРОСА», УК «Металлоинвест», СУЭК и других. Благодаря многолетнему опыту ООО «ЭРОСТ Групп» не просто поставляет и сопровождает оборудование, но и проводит анализ потребностей производства, предлагает



ООО «ЭРОСТ Групп» оказывает полный комплекс услуг по внедрению вакуумных систем в технологический процесс, включая:

- обследование предприятия для анализа исходных данных;
- разработку индивидуальных технических решений;
- комплексный инжиниринг вакуумных систем;
- поставку комплекта вакуумного оборудования в соответствии с проектным решением;
- авторский надзор, шефмонтажные и пусконаладочные работы, инструктаж персонала;
- техническую поддержку в течение всего периода эксплуатации;
- поставку комплектующих



Материал, собранный вакуумными установками, может быть возвращен обратно в технологический процесс



индивидуальные решения, направленные на максимальное выполнение задач заказчика для получения им экономической выгоды.

Порой подобный подход приводит к появлению на рынке востребованных новинок. Например, так случилось после реализации проекта для одного из крупных холдингов: специалисты ООО «ЭРОСТ Групп» объединили в одной установке функции вакуумного погрузчика и пожарной машины. Вода распыляется из специально разработанной пожарной пушки, установленной на кабине грузового вахси. Набор воды осуществляется при помощи вакуума в накопительную емкость погрузчика, объем которой составляет 12 м³, и полностью заполняется за 1,5 минуты. Распыление жидкости осуществляется в двух режимах: направленной водяной струи или рассеянной водяной завесы. Также под перед-



ним бампером погрузчика предусмотрены четыре форсунки-распылителя, которые позволяют мыть дорожное покрытие давлением струи до 8 бар. Сейчас данная модификация, чьей главной задачей является орошение угольных штабелей с целью уменьшения пылеобразования, пользуется большим спросом.

Такие случаи для ООО «ЭРОСТ Групп» — повод для гордости. Ведь именно в этом состоит главная цель компании: решать актуальные задачи заказчиков с гарантированным шведским качеством. 

ЭРОСТ
групп

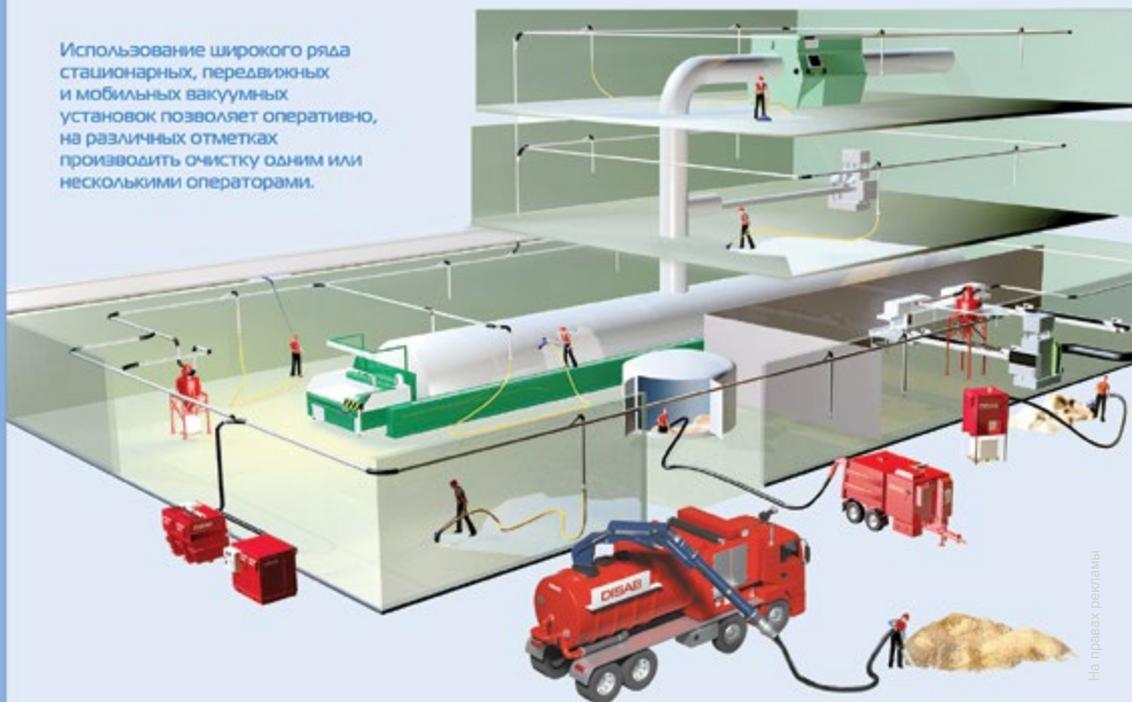
КРУПНЕЙШИЙ ПОСТАВЩИК
ВАКУУМНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ
В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ОЧИСТКЕ.....



Использование широкого ряда стационарных, передвижных и мобильных вакуумных установок позволяет оперативно, на различных отметках производить очистку одним или несколькими операторами.



На правах рекламы

+7 (812) 346-73-49

info@erost.ru | www.erost.ru

190121, РФ, г. Санкт-Петербург,
ул. Большая Морская, д. 57, литер А, ч. пом. 8-Н



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
САММИТ**

МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

18 МАРТА

ЕКАТЕРИНБУРГ

www.metalsummit.ru



INNOVATIONS
IMPLEMENTATION

ОНЛАЙН ОФФЛАЙН

☎ 8 (800) 707-81-49 ☎ 8 (812) 701-00-48 ✉ info@ensoenergy.org 🌐 www.ensoenergy.org

Организатор конференции



INTERNATIONAL
ASSOCIATION OF
FOUNDATION
CONTRACTORS

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

21 АПРЕЛЯ

2021

МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ

«СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИКА И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ»

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

МОСКВА, МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»,
В РАМКАХ 25-ОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ,
ОБОГАЩЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ «MININGWORLD RUSSIA»

Генеральный спонсор



Официальная поддержка



Генеральные информационные партнеры



www.fc-union.com, info@fc-union.com
тел.: +7 (495) 66-55-014, моб.: +7 925 57-57-810

Д-р Методи Златев, m.zlatev@haverniagara.com, tel. +49 251 9793 171
Александр Коломиетц, a.kolomiets@haverniagara.com, tel. +49 251 9793 186
HAVER & BOECKER NIAGARA, Германия, www.haverniagara.com

HYDRO-CLEAN:

ИЗВЛЕКАТЬ БОЛЬШЕ ЗОЛОТА

ИЗ УПОРНЫХ РУД ВОЗМОЖНО

12,3 % составило увеличение извлечения россыпного золота на Июньском месторождении АО «Разрез Шостаки» в результате внедрения в схему дезинтеграции и промывки упорных окисленных руд германской установки HAVER HYDRO-CLEAN.

Технология позволяет извлекать больше золота на тонну руды при меньших затратах воды и электроэнергии. На фоне увеличения в России доли россыпных месторождений золота со сложными горно-геологическими условиями и окисленными рудами это особенно актуально.

Впервые в промышленных масштабах установка HAVER HYDRO-CLEAN в Европе применена в 1997 году на промывке песчано-гравийных смесей. В 2000-м две установки ННС 700 заработали в Африке в алмазодобывающей промышленности. В последующие годы технология успешно использовалась на разных предприятиях мира при обработке разных видов минерального сырья.



Установка HAVER HYDRO-CLEAN дезинтегрирует и промывает упорное сырье. Грохот в комплекте с установкой промывки и классификации

В России технология НС применяется с 2020 года в промышленной переработке руд месторождения россыпного золота Июньское (ООО «Разрез Шестаки») в Кемеровской области в Западной Сибири.

Золотодобывающий участок угольного разреза эксплуатируется с 2018 года. За два года с этого момента до 2020 года использовались традиционные технологии извлечения золота из упорной глины. Проектные показатели извлечения тонкодисперсного золота так и не были достигнуты.

ПРЕДЫСТОРИЯ ВОПРОСА

Последние три столетия в России месторождения россыпного золота эксплуатировались весьма интенсивно. До 1930-х годов это обеспечивало большие объемы поставок золота и металлов платиновой группы в государственные фонды, до 2000-х — золота.

В результате остались в основном запасы со сложными горно-геологическими условиями и окисленными рудами. И хотя большую часть месторождений с упорными глинами начали разрабатывать еще в 1930-х годах в районах с развитой инфраструктурой, из-за низкого извлечения золота работы на них были прекращены. На ситуацию в этой области золотодобычи повлияли также колебания цен на золото, происходившие в последнее время.

Для сохранения рентабельности производства требуется искать новые технологии и оптимизировать процесс подготовки и переработки окисленных

руд с содержанием золота около 1 г/т и менее. Вопрос полноценного извлечения золота в россыпных месторождениях остро стоит перед многими приисками, работающими в преимущественно удаленных, труднодоступных и экономически малоосвоенных районах России со сложными природно-климатическими условиями и характерной для них высокой степенью распространения многолетней мерзлоты.

ПОИСК РЕШЕНИЯ

Важнейшая стадия технологической цепочки, определяющая уровень извлечения тонкодисперсного золота, — дезинтеграция и промывка окисленных руд. От качества выполнения этих операций во многом зависит успешное применение центробежных гравитационных концентраторов Knelson, ITOMAK, магнитных сепараторов и традиционных гравитационных аппаратов: шлюзов, отсадочных машин, спиралей, гравитационных столов и т. д.

Однако традиционные технологии дезинтеграции не позволяют достаточно эффективно извлекать золото из руд месторождений, содержащих упорную глину. Увеличение себестоимости переработки таких руд с низким извлечением полезного компонента приводит к прекращению работ.

Изучение специалистами германской компании HAVER & BOEKER NAIGARA опыта открытой разработки россыпей с высоким содержанием упорных к дезинтеграции глинистых песков на стадии подготовительных и добычных работ с использованием промывочно-обогащительных установок типа МПД, ПГБ, ПГШ, ПКС на золотодобывающих приисках Восточной Сибири, Якутии, Дальнего Востока, Колымы и Чукотки позволило определить недостатки традиционного технологического оборудования.

Результатом стало создание передовой технологии HAVER HYDRO-CLEAN, основанной на раздельном методе с дезинтеграцией на кристаллическую и илистую фракцию. Это помогает достичь более высоких показателей извлечения золота по технологиям кучного выщелачивания и агитационного цианирования.

ДЕЗИНТЕГРАЦИЯ И ПРОМЫВКА РУДЫ С УСТАНОВКОЙ HAVER HYDRO-CLEAN

Компания HAVER & BOEKER NAIGARA рекомендует применять установку HAVER HYDRO-CLEAN в технологической схеме обогащения песков на стадии дезинтеграции и промывки руд с высоким содержанием упорной глины (30–70 %) с последующей классификацией в гидроэлеваторной технологии. Оборудование работает по простейшей схеме обогащения неклассифицированного материала на шлюзах глубокого наполнения — ПГШ-30, ПГШ-50, ПГШ-75 и ПГБ-1-1000.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Установка HAVER HYDRO-CLEAN предназначена для процесса отделения глинистых агрегатов от кристаллической части минерального сырья путем

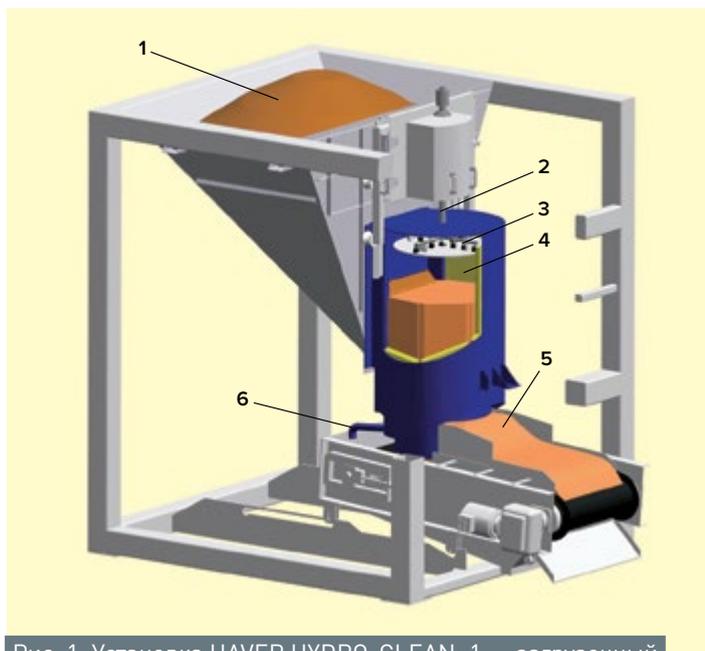


Рис. 1. Установка HAVER HYDRO-CLEAN: 1 — загрузочный бункер сырья, 2 — приводной вал, 3 — моющий ротор, 4 — промывочный бак, 5 — разгрузочный конвейер, 6 — сливной канал выхода части илистой фракции через полиуретановый щелевой дренажный фильтр бака по внутренней окружности

их дезинтеграции с промывкой высоким давлением воды (рис. 1). В зависимости от размера установка оснащается двумя и более роторами и разным числом форсунок.

Под струями высокого давления форсунок (50–140 атм.) вращающегося ротора (около 100 об/мин) упорная руда фрагментами 0–120 мм дезинтегрируется на кристаллическую и илистую фракцию. В зависимости от процентного содержания, вязкости глины и качества промывки оператор регулирует скорость разгрузочного конвейера. Датчик уровня, расположенный в загрузочном бункере HAVER HYDRO-CLEAN, передает точные данные к PLC блока управления. Это позволяет регулировать поток руды в систему в автоматическом режиме.

Среднее расстояние (300–400 мм) между ротором и рудой переменное. Регулируется по вертикали подвижным шпинделем с подбором форсунок. Это позволяет быстро перенастраивать оборудование в соответствии с содержанием и сопротивлением руд при дезинтеграции и промывке.

Обезвоживающие ситовые элементы (прим. 1–2 мм) промывочного бака обеспечивают надежный дренаж дезинтегрированной илистой фракции руды.

Непрерывный процесс дезинтеграции руды в моечной камере длится в среднем несколько секунд. Глинистая руда неоднократно подвергается воздействию струй высокого давления воды. Абразивные частицы увеличивают разрушающее действие силы трения турбулентности и значительно усиливают процесс дезинтеграции.

Оставшиеся на кристаллической фракции частицы глины можно домыть на на классифициционном грохоте с водонапорным (до 5 атм.) орошением.

По сравнению с традиционными системами при работе «водяного инструмента» возникает минимальное трение, что замедляет износ узлов, сокращает энергопотребление и повышает качество промывки.

В процессе диспергирования глинистых частиц при механическом воздействии струй воды, подаваемых с высоким давлением, происходит

Технические характеристики модельного ряда HAVER HYDRO-CLEAN (HC)

Тип конструкции	Применение	Число ротор/дюз	Производительность, размер фракции	Давление, атм	Привод, Вт	Вода, м ³ /т	Необходимая площадь, м ²
LAV 200	Лабораторный	0/1	1–2 кг/ч, 0–30 мм	50–150	4	—	—
HC 350	Пилотная установка	1/7	15 т/ч, 0–80 мм	50–150	40	0,5	1,6/3,2
HC 700	Производственная	1/13	80 т/ч, 0–120 мм	50–150	75	0,2	6,2/18,7
HC 1000	Производственная	1/32	160 т/ч, 0–120 мм	50–150	120	0,2	8,9/29,4
HC 2000	Производственная	2/64	320 т/ч, 0–120 мм	50–150	230	0,2	12,2/42,7



Золотосодержащая упорная руда с содержанием глины до 70 % (Восточная Сибирь) для испытания установки HAVER HYDRO-CLEAN 700

дезинтеграция на илстую и кристаллическую фракции с отделением частиц размером 63 мк.

Установка проста и удобна в использовании. Эксплуатационные затраты низкие.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ HAVER HYDRO-CLEAN (HC) В РОССИИ

На одном из золотодобывающих предприятий Восточной Сибири в рамках программы развития был запланирован рост объема добычи руды до 8 млн т по сравнению с 2014 годом. Руду планировали перерабатывать на ЗИФ по технологии кучного выщелачивания (4 млн т в год

при извлечении 86 %) и на УКВ (4 млн т ежегодно с извлечением 60 %). Согласно проекту руда сортируется по процентному содержанию золота с разделением на иловую и кристаллическую фракции.

Основной и самой сложной задачей стал выбор оптимизации технологии для переработки руд трех месторождений золота. В сентябре 2012-го проведены первые промышленные испытания на двух типах дезинтегрирующего, промывочного оборудования.

В первом случае применялась современная немецкая технология HAVER HYDRO-CLEAN (HC 700). Во втором — традиционный для золотодобычи промывочный прибор, состоящий из скруббер-бутары и наклонного виброгрохота.

Исследовано сырье трех месторождений со значительным сопротивлением к действующим силам дезинтеграции и промывки с разным содержанием глины в руде: средним — до 40 % и высоким — до 70 %.

Сравнительные испытания, проведенные в 2012 году, показали, что на месторождении золота упорная руда с содержанием вязкой глины 40–70 % не может быть качественно подготовлена для дальнейших технологических процессов (цианирования, кучного выщелачивания в цикл гравитационных способов, центробежными гравитационными концентраторами, магнитными сепараторами и т. д.) для извлечения тонкодисперсного золота по известным до сих пор технологиям дезинтеграции и промывки упорных глинистых золотосодержащих песчано-гравийных смесей на тест-системе, состоящей



Руда перед промывкой



После интеграции и промывки на HC 700



Дезинтеграция и промывка руды на установке HC 700, 2012 год

из скруббер-бутары и наклонного виброгрохота. Кроме того, промывочный прибор скруббер-бутара отличается повышенными показателями износа, потребляет много воды и электроэнергии.

Принимая во внимание технологическую сложность разработки месторождений с высоким содержанием глины, добывающая компания поставила перед HAVER & BOEKER NAIGARA задачу разработать технологию промывки и классификации руды на фракции 0/2 мм и 2/120 мм с конечным снижением содержания тонких частиц во фракции 2/120 менее 2 %. Технический комплекс HAVER HYDRO-CLEAN (HC 700) успешно справился с решением этой задачи.

На установке HC 700 достаточно легко дезинтегрировалась руда с содержанием липкой и трудной к промывке глины до 40 %.



Производственные испытания HAVER HYDRO-CLEAN (HC 700) и скруббера для сравнения качества дезинтеграции и промывки золотосодержащих окисленных руд (сентябрь 2012 года) трех месторождений с содержанием тонких фракций от 30 до 70 %

Степень промывки достигла 98 % даже при содержании глины >70 %. Расход электроэнергии составил 0,5 кВт•ч/т, что в три раза меньше, чем на скруббер-бутаре, где в промывке встречались глинистые окатыши.

После дезинтеграции в HC 700 руда разгрузочным конвейером перегружалась на специальный горизонтальный грохот ТУР УМЕ 1200 × 4500 для разделения на желаемые классы. Получен конечный золотосодержащий продукт фракции 2/120 мм с содержанием глины 2 %. Для сравнения: на скруббер-бутаре остаток глины составил до 10 %.

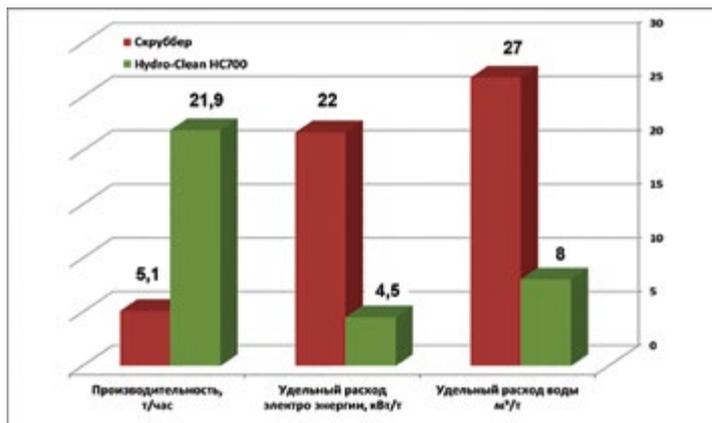


Рис. 2. Сравнительные результаты испытаний HC 700 и скруббера при содержании в руде до 50 % упорной вязкой глины

ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ

На установке HC 700 достигнуто значительное снижение потребления воды — максимум 4 м³ на тонну загружаемой руды. Это позволило сэкономить до 70 % воды.

Расход электроэнергии на тонну очищенной, разделенной на фракции руды сократился на 1,8 кВт.

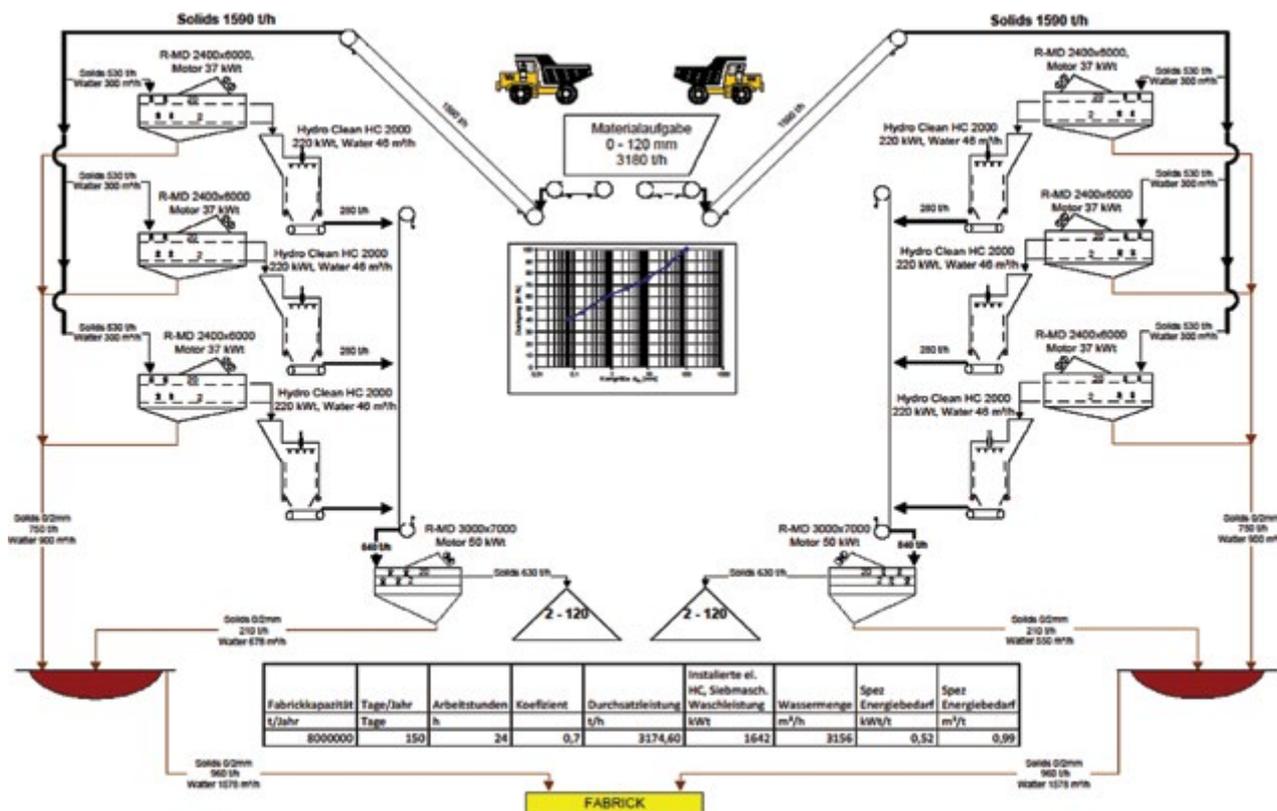


Рис. 3. Пример комплекса дезинтеграции, промывки с классификацией

Важнейший показатель испытаний – более высокая производительность комплекса HAVER HYDRO-CLEAN 700, значительное увеличение пропускной способности руды до 25 т/ч при одинаковом качестве промывки и классификации. Производительность установки скруббер-буртары составила 5 т/ч.

Отмечено значительное снижение производственных затрат при использовании установки HAVER HYDRO-CLEAN по сравнению с традиционной технологией. Экономия достигнута за счет компактной мобильной конструкции установки, назначительных потребностей в уходе. Продуманное расположение узлов позволяет легко и быстро заменять части конструкции, наиболее подверженные износу, что дает снижение затрат на техническое обслуживание оборудования.

По итогам сравнительных испытаний в золотодобывающей компании было принято решение для промышленной добычи золота использовать установки HAVER HYDRO-CLEAN 2000 большей производительности — до 8 млн т в год.

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ

Проанализировав отчеты по промышленному освоению золоторудных месторождений начиная с 1956 года и отчеты о разработке техногенных отвалов с 1972 года, а также альтернативные варианты переработки руд с 1974 по 2011 год, производитель пришел к заключению, что оптимальным выбором является технология кучного выщелачивания. Агломерация руды со связующими веществами сводит до минимума негативное влияние содержащейся в руде глины.

При среднем содержании золота в исходной руде 1,13 г/т среднее технологическое извлечение в целом составило 70,1–71,8 %.

Проведенные промышленные испытания подтвердили: технология кучного выщелачивания дает не меньшие возможности извлечения золота, чем фабричная технология кюветного и кучного выщелачивания

при условии содержания глины до 30 % со схожими по химическому составу рудами.

Компания HAVER & BOEKER NAIGARA, учитывая накопленный опыт добывающей компании и применения установки HAVER HYDRO-CLEAN 700 в 2012 году, в 2014 году продолжила совместные лабораторные работы с институтом «ТОМС» (Иркутск). Исследования по дезинтеграции и промывке упорных руд нескольких месторождений рудного поля позволили подобрать технологические схемы для месторождений, отличающихся не только по содержанию глины, но и по химическому составу.

По результатам проведенных работ подготовлен отчет с технологическими схемами для дезинтеграции руд с положительной и отрицательной температурами, что имеет особое значение при разработке месторождений с участками вечной мерзлоты.

Компания HAVER & BOEKER NAIGARA сертифицировала дальнейшее исследование на лабораторной установке Hydro-Clean для Института «ТОМСК» Иркутск по разработанной совместно методике переработки любых окисленных золотосодержащих руд с высоким содержанием упорных к дезинтеграции и промывке глин.

ВНЕДРЕНИЕ УСТАНОВКИ HAVER HYDRO-CLEAN НА ИЮНЬСКОМ

Летом 2018 года по приглашению HAVER & BOEKER NAIGARA представители угольного разреза «Шестаки» побывали на ряде предприятий



Руда месторождения Июньское

в Германии и Австрии, где применяется технология HAVER HYDRO-CLEAN.

13 февраля 2019 года представители HAVER & BOEKER NAIGARA посетили месторождение золота Июньское, осмотрели оборудование, применявшееся для подготовки и обогащения золотосодержащей руды, познакомились с методами проведения лабораторных работ, проверили способность руды к дезинтеграции под давлением прим. 60–80 атм. Была взята небольшая проба руды весом около 2 540 г для проведения исследований в заводской лаборатории HAVER & BOEKER NAIGARA.

Таблица № 1. Гранулометрический состав и загрузка

Размер, мм	Содержание по классам, %	Содержание суммарное, %	Содержание по классам, т/ч	Загрузка, т/ч
0,065	40,00	40,00	60,00	150
0,075	3,60	43,60	5,40	
0,1	3,40	47,00	5,10	
2,5	15,30	62,30	22,95	
10	12,70	75,00	19,05	
70	15,00	90,00	22,50	
100	5,00	95,00	7,50	
150	5,00	100,00	7,50	

HAVER & BOEKER NAIGARA предлагает эффективные решения для переработки липких, глинистых и окисленных руд.

- Грохоты F-Class герационного типа с эксцентриситетом приводного вала на четырех подшипниках с амплитудой грохота, не зависящей от величины загрузки, для разгрузки дробилок от липкой и вязкой горной массы россыпей различного происхождения (элювиальной, делювиальной, пойменной и др.), а также для сухой классификации.
- Проектирование и строительство комплексов первичного, вторичного дробления и классификации россыпей обломочных руд коры выветривания.
- Чашевые окомкователи типа SCARABAEUS для комкования окисленных руд с высоким содержанием супеси и глины в процессе кучного выщелачивания. Заданные размеры окатышей достигаются за счет возможности регулировки наклона, частоты вращения, изменения высоты борта окомкования. Это выгодно отличает чашевые окомкователи от барабанных.
- Установка дезинтеграции и промывки HAVER HYDRO-CLEAN разработки специалистов HAVER & BOEKER NAIGARA подходит для переработки руд россыпных месторождений с высоким содержанием упорной глины, для загрязненного вторичного сырья строительной индустрии.

проверку на опытной установке в лаборатории HAVER & BOEKER NAIGARA.

Были даны рекомендации использовать в установке УПП-75 на первой стадии на размывочном столе (гидровашгерд) бункерную решетку с ячейкой 60 мм, горизонтальный грохот XL-Class MD 1800 × 5000 на второй стадии обогащения песков комплекс HAVER HYDRO-CLEAN 1000 с горизонтальным грохотом XL-Class MD 1800 × 5000 по технологической схеме.

Первая стадия (ступень) дезинтеграции и промывки предусматривается для легко- (А) и среднеупорных (В) руд и состоит из следующих технологических операций.

1. Предварительное замачивание руды экскаватором.

2. После гидромонитора (рекомендуется установить границу разделения на решетке в 60 мм) и грязевого насоса, закачивающего пульпу в грохот № 1, дезинтегрируется и промывается примерно 30 % глинистых частиц из общего объема загружаемой руды. Эти частицы можно считать легко промываемыми.

3. После грохота дезинтегрируется и промывается из общего объема примерно 44 % глинистых частиц (см. таблицу № 2), в основном легкой и средней упорности в соответствии с гранулометрическим составом фракции 0–60 мм.

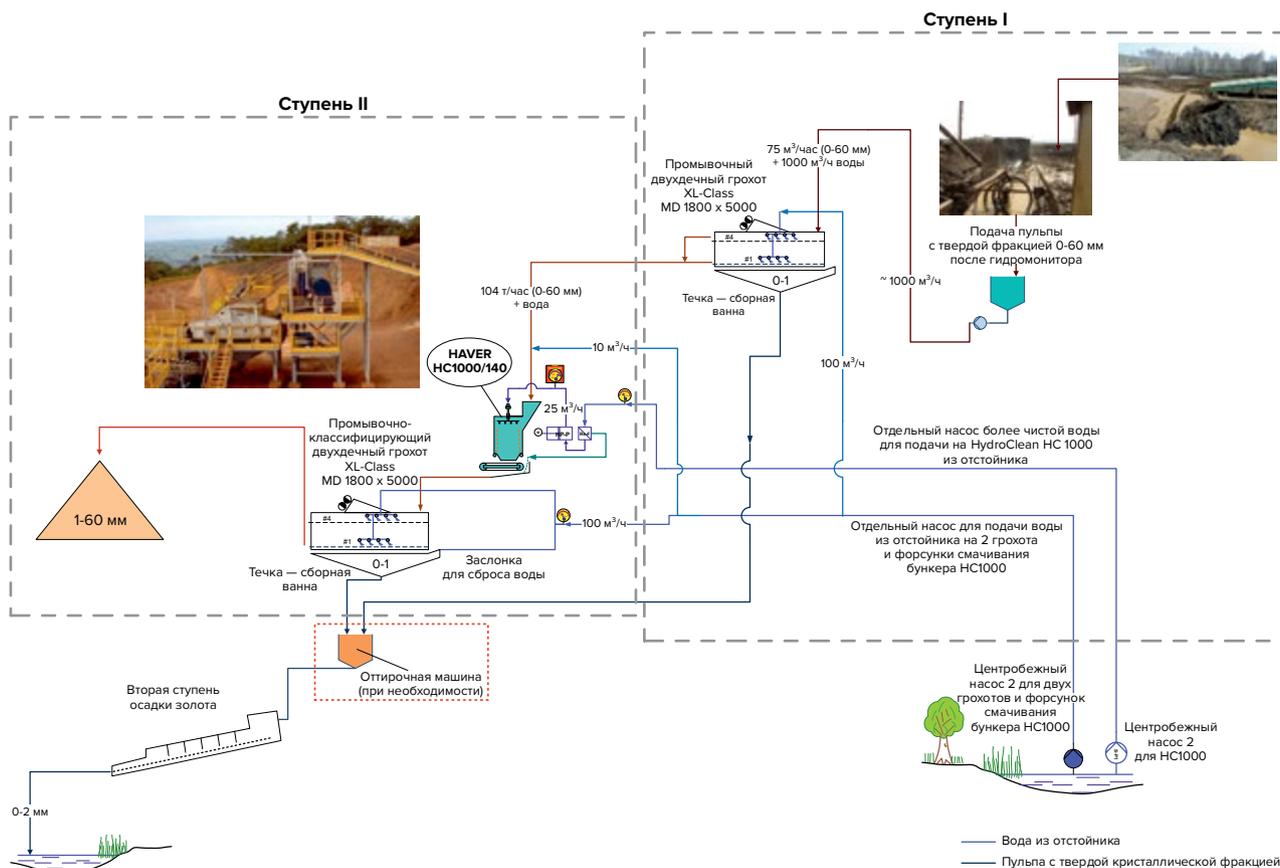


Рис. 4. Технологическая схема добычи тонкодисперсного золота, рекомендованная HAVER & BOEKER NAIGARA

На второй стадии (ступени) дезинтеграции и промывки особо упорных глинистых частиц категории С применяется установка HAVER HYDRO-CLEAN 1000 и горизонтальный грохот. Оборудование позволяет дезинтегрировать остатки легко-, средне- и в основном тяжелых упорных руд из фракции 0–60 мм.

После второй стадии из общего объема загружаемой руды дезинтегрируется прим. 80 % глинистых частиц в соответствии с гранулометрическим составом фракции 0–60 мм.

По результатам лабораторных испытаний золотосодержащей пробы после двух стадий дезинтеграции и промывки завод HAVER & BOEKER NAIGARA гарантировал в соответствии с технологической схемой (рис. 4)



Применяя замкнутый цикл дезинтеграции и промывки, можно достичь показателя дезинтеграции промывки илистой фракции из золотосодержащих песков до 98 %



Таблица № 2. Гранулометрический состав и загрузка на второй стадии

Размер, мм	Содержание по классам, %	Содержание суммарное, %	Содержание по классам, т/ч	Загрузка на первой стадии, т/ч
0,065	32,31	32,31	33,60	
0,075	2,91	35,22	3,02	
0,1	2,75	37,97	2,86	
2,5	22,07	60,04	22,95	
10	18,32	78,36	19,05	
70	21,64	100,00	22,50	103,98

дезинтеграцию и промывку упорной глины фракции 0–60 мм с содержанием 80 % глинистых частиц, представленных в основном фракцией 0–0,1 мм.

Соблюдение технологической схемы являлось непременным условием гарантии HAVER & BOEKER NAIGARA при подписании контракта на условиях степени дезинтеграции и промывки глины фракции 0–60 мм до 80 %.

Для более полноценной работы комплекса в соответствии со схемой (рис. 4) рекомендовано

использовать два двухдечных промывочных горизонтальных грохота с линейной амплитудой колебаний (по причине отрицательного влияния на технологический процесс окатышей глины, образующихся на наклонных грохотах с круговой амплитудой колебаний, а также процесса окомкования при применении скруббер-будар). Один грохот для первой стадии, второй — для второй стадии дезинтеграции и промывки после установки HAVER HYDRO-CLEAN 1000, которая обеспечит заключительную промывку и классификацию руды на горизонтальном грохоте.

Сделан вывод, что для дезинтеграции особо упорных глинистых частиц в илестую фракцию необходима повторная загрузка промытой кристаллической фракции в замкнутом цикле технологического процесса.

ВНЕДРЕНИЕ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

В соответствии с расчетной технологической схемой переработки песков установкой УПП-75, реализованной по проекту АО «Иргиредмет», разрез «Шестаки» приобрел установку HAVER HYDRO-CLEAN 700 производительностью до 70 т/час по дезинтеграции и промывке особо упорных глин фракции 0–80 (90) мм месторождения Июньское. Оборудование используется для модернизации второй ступени обогащения песков.

Комплекс HAVER HYDRO-CLEAN 700 введен в эксплуатацию в начале мая 2020 года в дистанционном формате — из-за того, что границы РФ были закрыты в период пандемии COVID-19. Это был первый для специалистов компании HAVER & BOEKER NAIGARA опыт приемки установки HYDRO-CLEAN в дистанционном режиме. Была разработана специальная программа проведения пусконаладочных работ. Шеф-монтаж и прием в эксплуатацию HAVER HYDRO-CLEAN 700 с грохотом XL-Class MD 1200 × 6500 состоялся в онлайн-режиме по Skype 4–5 мая 2020 года. Проведены визуальный осмотр, подготовительные работы, опробование установки в режиме технического обслуживания, на холостом ходу в режиме «Автомат», а также под нагрузкой.

Установка успешно внедрена в существующую технологическую схему УПП-75 подготовки и обогащения песков золотосодержащей руды (рис. 5).

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ HAVER HYDRO-CLEAN 700 НА ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕМ УЧАСТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЮНЬСКОЕ АО «РАЗРЕЗ ШЕСТАКИ»

До включения в процесс переработки руды на месторождении установки HAVER HYDRO-CLEAN 700 ранее переработка песков велась на установке УПП-75, спроектированной и поставленной на АО «Разрез «Шестаки» проектной организацией АО «Иргиредмет». Дезинтегрировалась и промывалась руда от 40 до 60 %, что вело к низкому извлечению золота.

В технологической цепочке УПП-75 на первой стадии после гидромонитора используется наклонный трехдечный инерционный грохот

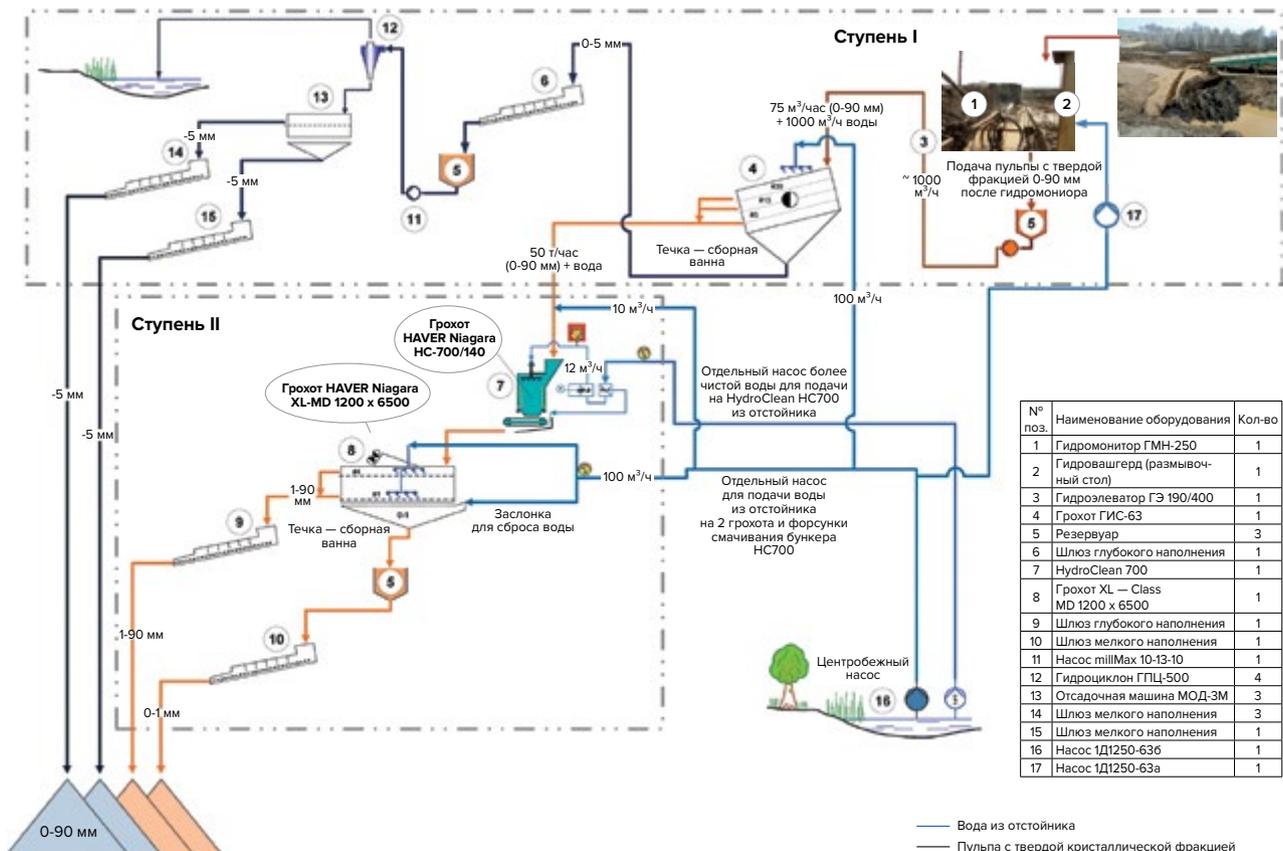


Рис. 5. Действующая технологическая схема обогащения песков участка ОГР «Июньский» в 2020 году

По сравнению с традиционными системами при работе «водяного инструмента» возникает минимальное трение, что замедляет износ узлов, сокращает энергопотребление и повышает качество промывки



круговых колебаний, который применяется на первой ступени технологической схемы для просеивания руды с ячейкой нижнего сита 5×5 мм, среднего 13×13 мм и с верхней декой 30×30 мм, с частичным удалением воды и размытой илистой фракции 0–5 мм через нижнюю течку в самородкоуловитель и отсадочную машину. Образующуюся на таком грохоте окатанную упорную глину с кристаллической фракцией не могли дезинтегрировать, что не позволяло извлекать золото.

Однако с внедрением в установку УПП-75 на второй ступени установки HAYER HYDRO-CLEAN 700 с горизонтальным грохотом XL-Class MD 1200×6500 линейных колебаний амплитуды эта проблема была решена. Удалось дезинтегрировать и промыть более 80 % илистой фракции 0–1 (2) мм от кристаллической 1 (2)–80 (90) мм от всего объема загружаемой руды на установку УПП-75 для получения золотосодержащих тонкозернистых песков.

Остающиеся примерно 20 % недезинтегрированной от липкой упорной глины кристаллической фракции 0–80 (90) мм, которую компания HAYER & BOEKER NAIGARA определила еще на стадии лабораторных испытаний, было предложено повторно промывать вместе с «сырой» рудой в замкнутом цикле. В качестве дополнительного аутогенного дезинтегратора использовать промывную кристаллическую фракцию 0 (1)–80 (90) мм.

По проекту АО «Иргиредмет» показатели установки УПП-75 по производительности должны составлять $75 \text{ м}^3/\text{час}$. Технологическая линия с установкой HC 700, согласно расчетам по результатам лабораторных испытаний упорной руды месторождения Июньское, может переработать до 70 т/час .

В соответствии с общей технологической схемой на гидроклин HAYER HYDRO-CLEAN 700 с трехдечного грохота первой ступени загружается фракция 0–80 (90) мм, что значительно меньше производительности HC-700 прим. ($20\text{--}25 \text{ м}^3/\text{ч}$) $40\text{--}50 \text{ т/час}$. Производительность зависит от колебаний содержания глины в руде.

После дезинтеграции и промывки руды в установке HAYER HYDRO-CLEAN -700 с горизонтальным грохотом оставшиеся около 20 % вязких глинистых частиц на кристаллической фракции АО «Разрез «Шестаки» планирует в рамках модернизации

УПП-75 дезинтегрировать и промывать в круговом замкнутом цикле с повторной загрузкой около 25 т/ч фракции 0–80 (90) мм на трехдечный грохот. Здесь около $12,5 \text{ т/ч}$ промытой фракции 0–5 мм также в качестве подрешетного продукта дополнительно разгрузится в самородкоулавнитель и в отсадочную машину. Оставшиеся $12,5 \text{ т/ч}$ промытой руды с содержанием илистой фракции в руде меньше 20 % снова поступят в HAYER HYDRO-CLEAN 700. И такой процесс будет происходить непрерывно в постоянном круговом цикле, усиливая аутогенный эффект очистки песков.

Таким образом, применяя замкнутый цикл дезинтеграции и промывки, можно достичь показателя дезинтеграции промывки илистой фракции из золотосодержащих песков до 98 %. Это позволит увеличить извлечение золота на уровне выше проектных показателей всей установки УПП-75.

За счет модернизации первой стадии технологической линии установки промывки песков УПП-75 АО «Разрез «Шестаки» планирует достичь плановых показателей по производительности и проектному извлечению золота до 87,6 %. В технологической цепочке на первой стадии применяется до двух скруббер-будар для промывки руды



Установка HAYER HYDRO-CLEAN 700 с грохотом XL-Class MD 1200×6500 , месторождение Июньское

фракции размером более 0 (90)–300 мм с ячейкой сетки 5 × 5 мм, где необходимо создавать большой перенос энергии на тонну руды в более продолжительном промежутке времени. Полученную песчаную смесь фракций 0–5 мм планируют направлять в самородкоулавливатель и отсадочную машину.



Дезинтеграция на установке HAVER HYDRO-CLEAN 700 и промывка на грохоте XL-Class MD 1200 × 6500, месторождение Июньское



Установка HAVER HYDRO-CLEAN работает по простейшей схеме обогащения неклассифицированного материала на шлюзах глубокого наполнения — ПГШ-30, ПГШ-50, ПГШ-75 и ПГБ-1-1000



Плохо промытую руду с образовавшимися окатышами после скруббер-бутары размером до 120 мм необходимо дезинтегрировать на установке HAVER HYDRO-CLEAN для более полноценного извлечения золота из промытых песков на отсадочной машине на второй стадии дезинтеграции и промывки.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Благодаря дезинтеграции и промывке руды на установке УПП-75 максимум до 60 % от всего объема загрузки с внедрением дезинтегратора HAVER HYDRO-CLEAN 700 с грохотом XL-Class MD 1200 × 6500 в двухступенчатую технологическую схему УПП-75 на разрезе АО «Шестаки» впервые с начала 2018 года в 2020-м увеличил на золоторудном участке Июньский дезинтеграцию и промывку труднопромывистых песков на 20 %.

Инвестиции в модернизацию окупались меньше чем за пять месяцев, извлечение золота при этом увеличилось на 12,3 %.

HAVER & BOECKER



NIAGARA

Haver & Boecker Niagara
Robert-Bosch-Str. 6
48153 Münster GERMANY
Tel.: +49 251 9793 171
E-mail: m.zlatev@haverniagara.com
www.haverniagara.com



ГЕОКАЛИНИНГРАД 2021

**Нефтегазовая, рудная
геология и геофизика
научно-практическая конференция**

Прием докладов до 10 марта 2021 г.



**Организатор:
ООО «ГеоЕвразия»**

**г. Калининград
26-30 апреля 2021
www.geoearu.com**

1

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ В КАРЬЕРЕ



2

ИМПУЛЬСНЫЕ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ



3

СИСТЕМЫ ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ



4

СИСТЕМЫ АНТИНАЕЗД



5

СИСТЕМЫ КРУГОВОГО ОБЗОРА



СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОД ВАШУ ТЕХНИКУ И ВАШИ ЗАДАЧИ

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



Компания МАЙКРОМАЙН – ведущий разработчик и поставщик инновационных программных решений для горнодобывающей промышленности, охватывающих весь производственный цикл: от геологоразведки и трехмерного моделирования до планирования, управления данными и контроля над горным производством.

Наши геологи проведут оценку запасов, горняки помогут с проектированием и планированием, программисты адаптируют, а технические специалисты проведут для вас внедрение ПО Геобанк, Майкромин, Питрам и обучат ваших сотрудников. Семь офисов от Москвы до Хабаровска обеспечат круглосуточную техническую поддержку.

Решения МАЙКРОМАЙН используют более 700 горнодобывающих предприятий. Мы работаем с крупнейшими золотодобывающими, угольными, железорудными и алмазными компаниями по всему миру.

Добро пожаловать в удобный, быстрый и высокоточный цифровой горно-геологический мир с МАКРОМАЙН!