...на развити<mark>е золотодобычи большое влияние окажет Кючусский кластер. Сложно переоценить масштаб этого проекта и его влияние на</mark> отрасль, и каждый новый этап реализации только подтверждает 🥒 ЗНАЧИМОСТЬ КЮЧУСА. К примеру, первоначально запасы месторождения оценивались в 175,2 т, однако, по результатам доразведки на флангах, прирост прогнозных ресурсов со до голого-разведочные работы продолжаются — по продолжаются — продолжаются — по прод оценкам, запасы Кючуса достигнут 80 т



N° 1 (80) март 2024



Кластер включает в себя

#### олова и сереб

рядом с Кючусом: позволит зн видов ископ

благодаря со

уемому при по  $\mathsf{W}^{\infty}$ , pean

Минвостокразвиния и правительства Яку атомной станции малой мощности, койо как золотодобывающее, так и сотутс обеспечит энергией рамках Кючусского кластера:

идет развитие вроектов «Нерюнгри-Металлик»

«Селигдар», «Полюс Алдан», каждый из которых внесет серьезный вклад в показатели отрасли и при этом 🦡 серьезно повлияет на развитие минерально-сырьевой базы. ...Активно идет развитие обогатительных мощностей на объект

УК «Колмар», которые сегодня обеспечивают почти треть от всего объема добычи угля в регионе. И, конечно, нельзя

оставить без внимания ЭЛЬГИНСКИЙ

ПРОСКТ, развитие которого небрало очень высокий темп. Уже сегодня это более половины постучи республики. Сейчас на Эльге работа от пять обогатительных фабрик, и четыре извих были запущены в 2023 году. Общая мощность переработки достигла 24,5 млн т угля в год, и это далеко не предел. В 2023 году Эльга получила разрещение на ввод в эксплуатацию второй очереди месторождения мощностью

#### 45 млн т в год

... Эльга — проект комплексный, выходящий далеко за рамки развития добывающих и обогатительных мощностей. Ударными темпами построен, и введен в эксплуатацию новый аэропорт, на очереди — морской угольный терминал. Уже построено 350 км Тихоокеанской железной

ДОРОГИ (ТЖД), и в начале февраля 2024 года со стороны Эльги первый тепловоз прошел по ней 85 километров.

...Зная климатические и географические особенности региона и трудности, с которыми приходится сталкиваться строителям, можно представить, какая колоссальная работа проделана. И

#### этот труд обязательно принесет свои плоды

ТЖД даст серьезный рост провозных мощностей в восточно направлении. Только за этот год Эльга совместно с РЖД обеспечили экспорт 18 млн т угля. После ввода магистрали в эксплуатацию этот показатель будет значительно увеличен.



Завод 000 «РудХим» уже более пяти лет производит высококачественную продукцию, технику и технологию для предприятий горнорудного сектора. Главным преимуществом компании является технологический суверенитет с акцентом на промышленную и экологическую безопасность.

#### ПОЛНОСТЬЮ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ЗАМЕЩЕНИЯ

любых патронированных, тротилсодержащих и гранулированных взрывчатых веществ. Используется для заряжания шпуров и скважин наливным эмульсионным взрывчатым веществом АРГУНИТ РХ как при открытой разработке, так и в подземных условиях шахт и рудников.

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ЭМУЛЬГАТОРОВ, обеспечивающих высокую стабильность эмульсионной матрицы при приготовлении смесей на ее основе с ANFO, стойкость к многократному перекачиванию, для изготовления патронированных ЭВВ со сроком хранения не менее 12 месяцев.

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ специалистами компании при внедрении техники и технологии на горнорудных предприятиях России и Республики Казахстан, выполнение всех необходимых расчетов логистики предоставления товаров и услуг.

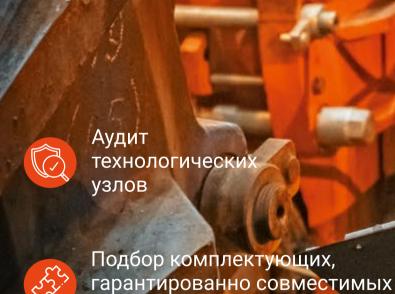


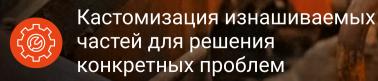
Лицензия № ВХ-00-016815 от 26,09,2017 выдана Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору



Как до санкций — и даже лучше

Производство и поставка запасных и изнашиваемых частей Element для горнодобывающего оборудования





с оборудованием



element

request@miningelement.com



АО «ДЖИНГДЖИН» (JINGJIN) — высокотехнологичная инжиниринговая компания, официальный эксклюзивный представитель крупнейшего мирового производителя промышленного фильтровального оборудования JINGJIN Equipment Inc. на территории России и стран СНГ.

Генеральный партнер АО «ДЖИНГДЖИН» — компания АО «РИДТЕК».

## КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ФИЛЬТРОВАНИЮ И СУШКЕ



- Поставка фильтровального и сушильного оборудования для обезвоживания промышленных суспензий
- Проектирование фильтровальных станций, изготовление оборудования, шефмонтаж, пусконаладка, сдача под ключ
- Создание отделений фильтрования с нуля, модернизация и автоматизация действующих производств
- Предпроектное обследование объекта, тестовые испытания в собственной лаборатории, предоставление на этой основе оптимальных технологических решений
- Передовые технические решения
- Оптимальное соотношение «цена качество»
- Гарантийное обслуживание, технический сервис, обучение персонала
- Подбор и поставка запасных частей, фильтрующих материалов





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



#### БУДУЩЕЕ НАСТУПАЕТ ТАМ, ГДЕ ЕСТЬ ПРОГРЕСС

ЛУЧШЕЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДОЙ ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ







#### ООО «ПРОГРЕСС-РУС»

620100, Свердловская обл., г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 12/2, оф. 312 тел. +7 (343) 379-39-85, info@progressural.com

#### ООО «ПРОГРЕСС-СИБИРЬ»

650000, Кемеровская обл. — Кузбасс, г. Кемерово, пр. Ленина, 55, оф. 511 тел. +7 (3842) 90-14-08, siberiaes@progressural.com



#### Предлагаем оборудование:

КОМПЛЕКСЫ ТЕРМИЧЕСКИХ СУШЕК ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА ЖИДКОСТНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ ВОДООЧИСТКА ВОДОПОДГОТОВКА АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ



Поставка технологического оборудования и комплектующих

Профессиональный инжиниринг

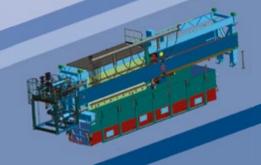
Шефмонтажные и пусконаладочные работы

Сервисное обслуживание

Изготовление и поставка запасных частей













## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ДРОБИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### Комплексные решения для ГОКов и нерудных карьеров

- исследования
- РАЗРАБОТКИ
- производство
- ПРОДАЖА
- ПОСЛЕПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

## первый

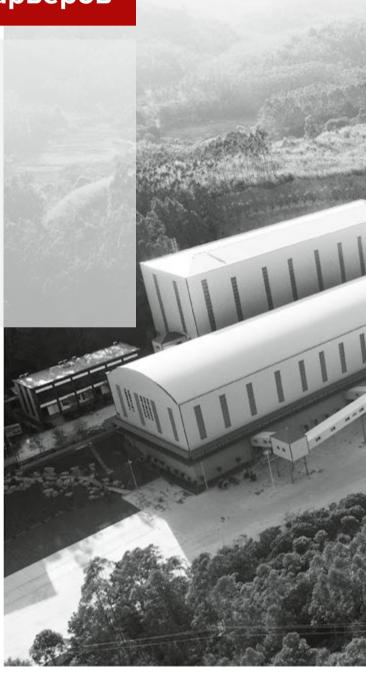
производитель дробилок, вышедший на биржу (биржевой код: 300837)

## более 130

успешных комплексных проектов мощностью 1 000 т/ч и выше

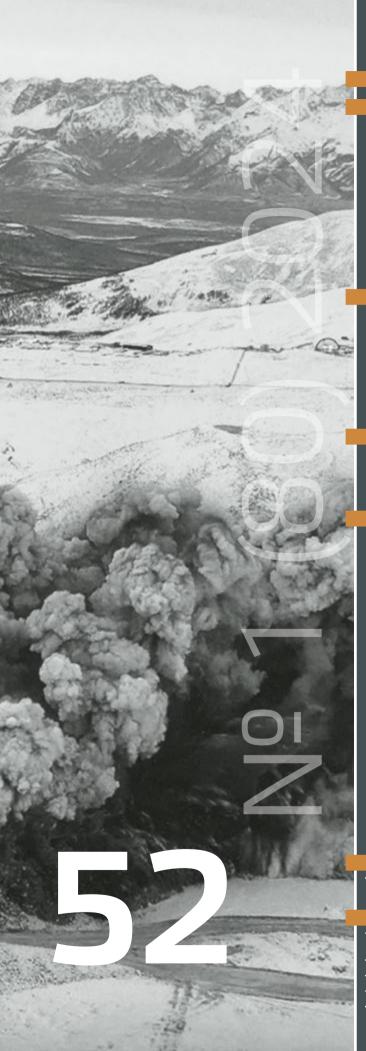
до 40 %

экономия расхода энергии с оборудованием ZheKuang









12 #СПРАВОЧНИК\_НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

#### #ЦИФРОВЫЕ\_ТЕХНОЛОГИИ

- 16 КУЛЬТУРА ИНТЕГРАЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
- 20 ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА: ЭФФЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ
- 22 КОЛЬСКАЯ ГМК: МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ НЕ ВОПРОС ВЫБОРА, А ВОЗМОЖНОСТЬ СЕГОДНЯШНЕГО ДНЯ
- 30 ОПЕРАТИВНОЕ ПЕРЕПЛАНИРОВАНИЕ ЗАКУПОК НА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ, ИЛИ КОГДА MRP НЕ НУЖНО
- 34 «КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ»: ЦИФРОВОЙ ПРОФИЛЬ ОТКРЫТОЙ УГЛЕДОБЫЧИ
- 38 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПОМОГАЕТ МЕТАЛЛУРГАМ

#### #БУРОВЗРЫВНЫЕ\_РАБОТЫ

- 42 НОИВ: СПЛАВ НАУКИ, ПРОИЗВОДСТВА, БЕЗОПАСНОСТИ
- 52 «СПЕЦВМТЕХ»: СТАБИЛЬНОСТЬ БВР КЛЮЧЕВАЯ ЗАДАЧА ГОРНОЙ ОТРАСЛИ
- 54 ВЗРЫВНАЯ ДЕЛИКАТНОСТЬ. КОМПАНИЯ «РУДХИМ» ПОЗВОЛЯЕТ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ПРОВЕСТИ БВР С ЮВЕЛИРНОЙ ТОЧНОСТЬЮ
- РЕАЛИЗУЯ ПОТЕНЦИАЛ: ИТОГИ РАБОТЫ ООО «КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ-ВЗРЫВПРОМ» В 2023 ГОДУ
- 58 ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЗРЫВА В ПОДЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ

#### #СПЕЦТЕХНИКА

- 60 ЭКСКАВАТОР BELAZ BX20012: ИДЕАЛЬНАЯ ПАРА ДЛЯ 90- И 130-ТОННЫХ САМОСВАЛОВ
- 64 В «ПОЛЮСЕ» НА МЕСТОРОЖДЕНИИ БЛАГОДАТНОЕ ЗАПУСТИЛИ АВТОМАТИЧЕСКУЮ МОЙКУ ДЛЯ САМОСВАЛОВ

#### #ОБОРУДОВАНИЕ

- 68 «ДИСПО» И «БМХ РУС» СОЗДАЮТ НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ РУД ПО ТЕХНОЛОГИИ ВПВД (HPGR)
- 70 КАБЛУЧКОВАЯ ФУТЕРОВКА ОБЕСПЕЧИВАЕТ БОЛЕЕ ВЫСОКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПО СРАВНЕНИЮ С ДОБАВКОЙ ШАРОВ
- 72 ТД «КВАРЦ» ПОВЫШАЕТ КИО МЕЛЬНИЦ И СНИЖАЕТ МАССЫ УЗЛОВ
- 74 ТЕМ PARTNER: ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА В СОЗДАНИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
- 77 ДОБЫЧА БЕЗ БВР. МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
- 79 МОДЕРНИЗАЦИЯ, ОСВОЕНИЕ НОВОГО ЧЕРЕЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
- 80 КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО ОБОРУДОВАНИЮ
- 82 НОВАЯ МОДЕЛЬ ZEGA: БОЛЬШИЙ ДИАМЕТР БУРЕНИЯ
- 85 «ВОЛНОВАЯ СЕТЬ»: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ ДЛЯ ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
- 86 ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ РАДАР CHCNAV: РАБОТА В СЛОЖНЫХ РОССИЙСКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
- 92 ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ
- 96 ALLIS SAGA: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РОССИЙСКИМ ПРЕДПРИЯТИЯМ
- 98 ИСПРАВЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА

#### #ТЕХНОЛОГИИ

102 КАРТИРОВАНИЕ ПАЛЕОДОЛИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЗОНДИРОВАНИЙ КОМПЛЕКСА «ЭКВАТОР»

#### #ДОБЫЧА\_И\_ПЕРЕРАБОТКА

- 104 ПРАВОУРМИЙСКОЕ: КОГДА УНИКАЛЬНОСТЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СТИМУЛ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ
  - 12 «СЕЛИГДАР»: ЦЕЛЬ РАСКРЫТЬ «ЗОЛОТОЙ» ПОТЕНЦИАЛ ЯКУТИИ
- 118 НА РУДНИКЕ «ЮЖНОМ» КАДРЫ РЕШАЮТ ВСЕ!
- 124 УГОЛЬ ЭНЕРГИИ ТОВАРИЩ И БРАТ
- 130 НА ШТУРМЕ ПОДЗЕМНЫХ БАСТИОНОВ



## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВСЕЙ ЦЕПОЧКИ ОБОГАЩЕНИЯ

Собственное производство сгустителей и флотомашин TEM Partner® в России

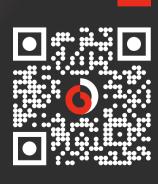












ООО «ТЕМ Партнер»

8 800 550 78 21 • www.tem-partner.ru г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 37в

Сгущени

Фильтрация



134 «МЛАДШИЙ БРАТ» РАЗРЕЗА «АНГРЕНСКИЙ»: КАРЬЕР «АПАРТАК»

#### #АНАЛИТИЧЕСКИЙ\_КОНТРОЛЬ

- 140 КУЧНОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА
- 146 К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИКАХ

#### #ИННОВАЦИИ ФОНДА «СКОЛКОВО»

- 148 ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ГНСС-ПРИЕМНИКИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
- 152 ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БУРОВЗРЫВНОГО КОМПЛЕКСА НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

#### #БЕЗОПАСНОСТЬ

- ФНИП «ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАРЬЕРОВ...» (ПРИКАЗ РТН № 439) ДЕЙСТВУЮТ ТРИ ГОДА. ЧТО ИЗМЕНИЛОСЬ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ?
- 160 ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ И ОЧЕРЕДНОСТЬ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ В ЗОНЕ ОБРУШЕНИЯ БОРТА КАРЬЕРА И ПОСТАНОВКИ ЕГО В УСТОЙЧИВОЕ ПРЕДЕЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ
- 164 КОНТРОЛЬ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ ПРИ ПОДЗЕМНЫХ И ОТКРЫТЫХ СПОСОБАХ ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
- 172 БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В 2024 ГОДУ

#### #ЭКОЛОГИЯ

- 176 AO «АК АЛТЫНАЛМАС»: СОВЕРШЕНСТВУЯ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ КУЛЬТУРУ
- 180 ГАЗ НА УТИЛИЗАЦИЮ. НА ШАХТЕ «РАСПАДСКАЯ» ТЕСТИРУЮТ УНИКАЛЬНУЮ УСТАНОВКУ ПО СЖИГАНИЮ МЕТАНА
- 182 TOO «NOVA ЦИНК»: ВСЕСТОРОННИЙ КОНТРОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

#### #КАДРЫ

184 КАРЬЕРА БЕЗ СТЕРЕОТИПОВ: В «ПОЛЮСЕ» ЖЕНЩИНЫ МОГУТ ВЫБРАТЬ ЛЮБУЮ ПРОФЕССИЮ

#### #ОБЗОР\_РЫНКА

- 188 СТРАНА БОЛЬШИХ ОТКРЫТИЙ
- 192 МАКСИМ ТЕРЕЩЕНКО: «ПРОМЫШЛЕННОСТЬ МЕНЯЕТ ГОРОДА ЯКУТИИ»
- 200 СОЮЗ СТАРАТЕЛЕЙ РОССИИ: ЗАЩИЩАЯ ИНТЕРЕСЫ ЗОЛОТОДОБЫТЧИКОВ

#### #ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

204 ПРАКТИКА СЛОЖНЫХ ВОПРОСОВ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ В 2023 ГОДУ

#### #КОНСАЛТИНГ

212 ВИКТОРИЯ ШУБОЧКИНА: «ПРОГРЕСС И РАЗВИТИЕ ВОЗМОЖНЫ ТОЛЬКО В КОМАНДЕ ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ»

#### #ЭКСПЕДИЦИЯ

216 ТАЙНА ЯКУТ-ГОРЫ



Над номером работали: Надежда Ефремова, Светлана Колоскова, Елена Якушкина, Наталья Круглова, Наталья Демшина, Наталья Ланцова, Анна Кислицына, Вероника Самойлова, Виталий Калугин, Эдуард Карпейкин, Наталия Катышева

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.

000 «СПЕЦВМТЕХ» входит в состав холдинга АО «Технодинамика», вертикально интегрированной структуры ГК «Ростех». и является одним из ведущих поставщиков промышленных эмульсионных и тротилсодержащих взрывчатых веществ и средств инициирования для основных российских производственных площадок и зарубежных рынков

### ПРЕДЛАГАЕМ:

- ОРГАНИЗАЦИЮ БУРОВЗРЫВНЫХ, ОТКРЫТЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ
- ПОСТАВКУ
  - СРЕДСТВ ИНИЦИИРОВАНИЯ (производство АО «НМЗ «ИСКРА»)
  - **ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ** (отечественное производство)

## ГАРАНТИРУЕМ:

Качественное и своевременное исполнение обязательств

Возможность апробации новейших технологий **FK «POCTEX»** 

Комплексные поставки продукции для БВР

Индивидуальные условия сотрудничества

Лицензия на осуществление деятельности, связанной с обращением взрывчатых материалов промышленного назначения, ВМ-00-016004 от 11.10.2021 выдана Федеральной службой по экологическому, технологическому

и атомному контролю

MOCKBA ул. Поклонная, 3 +7 (499) 280-04-99 info@td-mining.ru



#### 000 «РудХим»

309076, Россия, Белгородская обл., Яковлевский р.н., п. Яковлево, ул. Южная, 12, +7 (4722) 50-02-31 e-mail: office@rudchem.ru https://rudchem.ru/ Генеральный директор Селин Иван Юрьевич

Наши основные цели — улучшение эффективности буровзрывного комплекса горнорудных предприятий, импортозамещение смесительно-зарядной техники и компонентов ВВ.

- смесительно-зарядной техники и компонентов вв.
  Предлагаем:
   комплексное решение проблем эффективного внедрения
  технологии заряжания в подземных рудниках;
   эффективную логистику;
   обучение специалистов;
   оптимизацию паспортов БВР при помощи специального ПО.

## **ПРОГРЕСС**

#### ГК «Прогресс»

- г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 12, стр. 2, офис 312, тел. +7 (343) 380-60-76, http://www.progressural.com
- г. Кемерово, пр. Ленина, 55, офис 511, тел. +7 (384) 290-14-08

Группа компаний «Прогресс» (ООО «ПрогрессУралИнжиниринг», ООО «Прогресс-Гибирь», ООО «Прогресс-Рус») с 2011 года является крупномасштабным поставщиком высокотехнологичного фильтровального, сушильного, пылегазоочистного оборудования производства ведущих российских и китайских заводов-изготовителей, а также осуществляет профессиональный инжиниринг и оказание услуг.



#### ООО «Минстандарт»

Лукьянова, д. 3 +7 (495) 287-14-72 +7 (495) 287-14-72 e-mail: info@minstandart.ru www.minstandart.ru

- изготовление матричных стандартных образцов и стандартных образцов на искусственной матрице различного сипа минерального сырья: горных пород и руд различного состава;
   стандартные образцы в наличии (SGBlank, Au и Ag, многоэлементные стандартные образцы);
   производство шихты (для пробирного анализа);
   организация и проведение программ проверки квалификации посредством межлабораторных сравнительных испытаний (МСИ);
   сервис minstandart.online;
   повышение компетентности работников в области подготовки и анализа проб пород и руд.



#### АО «Александровский машиностроительный завод»

618320, Пермский край, г. Александровск, ул. Войкова, д. 3 тел. +7 (342) 210-99-34 https://amzavod.ru, info@amz.perm.ru Генеральный директор Маркарян Артур Петрович

АО «Александровский машиностроительный завод»— старей-шее градообразующее предприятие полного цикла в Пермском крае. В составе завода— литейное, кузнечно-прессовое, тер-мическое, механическое, сварочное, покрасочное и сборочное

Основная продукция AO «AM3»— ленточные конвейеры, питатели пластинчатые, шахтные электровозы, вагонетки и редукторы.



#### «НИЖДТИЖД» ОА

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

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



**LOPHO-MAXTHOE** 

ОБОРУДОВАНИЕ

#### **АО «ЗАВОД ПИРС»**

188800, Ленинградская оол., 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 AO «ЗАВОД ПИРС» производит конвейерные ролики, роликоопоры и барабаны. На сегодня наряду с зарубежными производителями AO «ЗАВОД ПИРС» обладает самыми современными технологиями и новейшим оборудованием. Основные приоритеты предприятия — высокое качество и строгое соблюдение сроков выполнения заказов, благодаря чему AO «ЗАВОД ПИРС» и зарекомендовало себя как надежный поставщик качественной продукции.



#### ООО «Хаммермастер»

115383, г. Москва, ул. Елецкая, д. 26, помещение 3 (495) 727-22-99, info@hammermaster.ru https://hammermaster.ru/ Директор Помухин Михаил Викторович

Предлагаем высокотехнологичное навесное оборудование для горнодобывающей техники и других машин, работающих на прокладке трубопроводов, в дорожном и промышленном строительстве, на демонтаже металлоконструкций любой сложности.

К услугам пользователей нашего оборудования — служба тех-нической поддержки и выездные бригады с большим парком сервисных автомобилей, укомплектованных необходимым



#### 000 «Давтех»

г. Екатеринбург, ул. Родонитовая, 18 б, офис 601 Тел. 8(343) 266-34-68 info@davtech.ru www.davtech.ru

Разработка и продажа решений по цифровизации БВР с применением технологий 3D-стереозрения и нейросетевых алгоритмов.



## ПРОИЗВОДСТВО ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ



















620050, г. Екатеринбург, ул. Монтажников, 3, литера Q

#### СВАРКА ПОЛИМЕРОВ. ПРОФЕССИОНАЛЬНО

Работаем с материалами: полипропилен PP, полиэтилен PE100, поливинилхлорид PVC, фторполимеры PVDF, ECTFE, FEP, PFA, стеклопластик FRP +7 (343) 302-29-05 8 800 500-48-44 www.pt-plast.ru https://vk.com/pt\_plast E-mail: info@pt-plast.ru



# **ОБОРУДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЕ**



#### ГК «Анакон»

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

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



ЗАО «Научно-производственная фирма «ТермИТ»

123161, 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 магнезитовых капелей серии «КАМА» различных

типоразмеров. Техническое обслуживание оборудования в течение всего

**ТРИБОРОСТРОЕНИЕ** 



#### АО «Лазерные системы»

198515, г. Санкт-Петербург, пос. Стрельна, ул. Связи, д. 28, корп. 2, стр. 1 тел. +7 (812) 612-02-88 факс +7 (812) 612-02-89 e-mail: office@lsystems.ru www.lsystems.ru Генеральный директор Васильев Дмитрий Николаевич

АО «Лазерные системы» — ведущий российский производитель оборудования, работающий в сфере лазерных технологий и оптоэлектронных систем более 25 лет. Компания прошла долгий путь от создания мощных лазеров до серийного производства сложного оборудования: алкорамки для безопасности в промышленности, лидары для аэронавигации и метеорологии, 3D-принтеры для печати металлических деталей,

## Геотехнология

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

#### ООО «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 Генеральный директор Соколовский Александр Валентинович

Проектная компания со всеми необходимыми лицензиями и до-пусками СРО России и Республики Казахстан. Основные направления деятельности:

проектирование объектов промышленной, транспортной и со-циальной инфраструктуры;

инженерные изыскания;

подготовка специальных разделов проектной документации;

научно-исследовательская деятельность;

организационно-технологический аудит и консалтинг.

#### P E M O H T продажа сервис | ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

www.indmash.ru

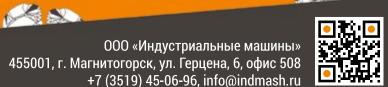
## **АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ** ПОЖАРОТУШЕНИЯ

для спецтехники типа СП, СКП (Россия)

ПРОДАЖА / МОНТАЖ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ / СЕРВИС

> НАШИ СИСТЕМЫ — ГАРАНТИЯ НАДЕЖНОСТИ И ЗАЩИТЫ!













### ПАК ГРАВИКС

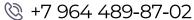
## Система оценки гранулометрического состава взорванной горной массы на основе ИИ и 3D стереовидения

- ✓ Измерение с расстояния до 30 метров
- ✓ Погрешность измерений не более 5 %
- ✓ Сделано в России



ООО «Давтех» ⊕ davtech.ru







Тимур Невлютов, IT-директор ООО «Гинтелл»

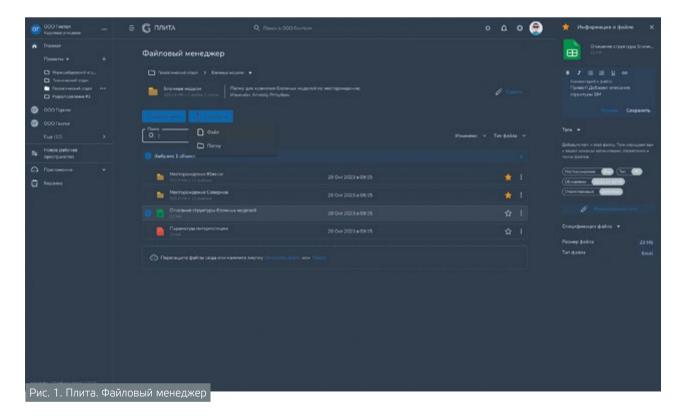
## КУЛЬТУРА ИНТЕГРАЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

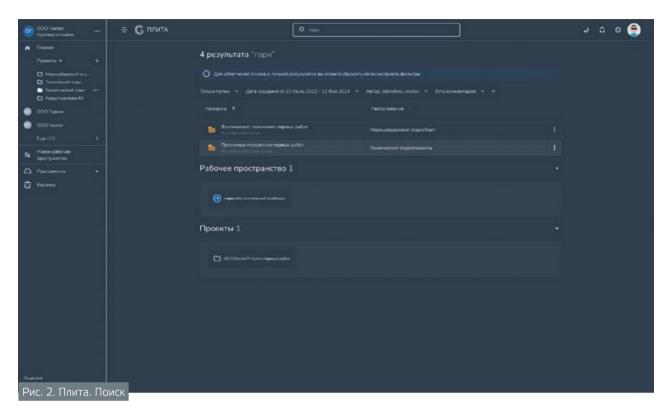
На протяжении всего жизненного цикла компании одной из основных задач является повышение экономической эффективности производства. Данную цель, как правило, достигают двумя основными способами — за счет внедрения новых технологий и за счет оптимизации бизнес-процессов предприятия.

од внедрением новых технологий мы подразумеваем использование нового оборудования и методик в производственном процессе, которые существенно повышают качественные и количественные показатели. Безусловно, дорогостоящее внедрение современной техники и технологий подразумевает функционирование данных активов с наибольшим коэффициентом

использования. Естественно, возникает вопрос об эффективном анализе и управлении.

Внедрение специализированного программного обеспечения (ПО) позволяет оптимизировать процесс обработки и анализа данных для принятия оперативных решений на предприятии. Специфика ПО и невозможность использования одной системы для всех служб предприятия стимулирует применение широкой линейки программных продуктов. Это мешает организовать единую цифровую экосистему







Коммерческая разработка единого, универсального программного продукта для всех служб предприятия невозможна, но решение есть — унифицировать обмен данными и максимально интегрировать имеющиеся решения в единой среде — интеграционной платформе

предприятия, формируя «лоскутное одеяло» из используемых программных решений, которые зачастую не способны эффективно интегрироваться между собой.

Коммерческая разработка единого, универсального программного продукта для всех служб невозможна, так как сложно удовлетворить потребности нескольких предприятий, имеющих разные организационные структуры, бизнес-процессы и применяющих различные техники и технологии. При этом есть возможность унифицировать обмен данными и максимально интегрировать имеющиеся решения в единой среде — интеграционной платформе. При данном подходе пользователь системы получает единую точку входа для управления и последующего анализа непрерывно поступающего массива данных.

Опираясь на многолетний опыт внедрения горно-геологических систем, систем диспетчеризации, систем управления базами данных и оптимизации бизнес-процессов предприятий, ООО «Гинтелл» разрабатывает интеграционную платформу для горно-геологической отрасли — «Плита».

«Плита» (далее — платформа) — это кроссплатформенное решение для управления данными, позволяющее объединить различные службы предприятия в едином цифровом пространстве и упо-

рядочить поступление и хранение информации. Платформа разработана с целью создания общей информационной среды для всех участников производственного процесса.

Платформенные сервисы позволяют обеспечить принцип стандартизации приема/передачи информации, оптимизировать структуру хранения данных, эффективно использовать аналитический аппарат и повышать прозрачность процесса.

Использование базовых функций, таких как авторизация пользователей с полномочиями, определенными матрицей доступа, и централизованное хранение/актуализация необходимых информационных ресурсов, позволит в значительной степени облегчить поиск актуальной информации и повысить информационную безопасность данных (рис. 1).

К базовым можно отнести следующие функциональные возможности платформы:

- I. ОБЩИЕ:
- возможность развертывания на серверах клиента;
  - пользовательский web-интерфейс;
- разграничение прав доступа на уровне рабочих пространств, проектов, папок, файлов (чтение/изменение/создание/удаление);
- возможность создавать папочную структуру внутри проектов;
- информирование пользователя при обновлении файлов, папок.
  - II. СОЗДАНИЕ КОММЕНТАРИЕВ ДЛЯ РАЗЛИЧНОЙ ВЕРСИИ ФАЙЛА.
  - III. ЗАГРУЗКА / ОБНОВЛЕНИЕ ДАННЫХ:
- возможность загрузки, обновления и выгрузки любых файловых данных в ручном режиме;

- загрузка файлов по отдельности и папками;
- автоматическое присвоение атрибутов (дата загрузки, имя пользователя и др.).
  - IV. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМЫХ АТРИБУТОВ ПО ТИПУ ФАЙЛА.
  - V. СКАЧИВАНИЕ / ПРОСМОТР ДАННЫХ:
- скачивать загруженные файлы/папки в указанную директорию;
  - запрет скачивания.
  - VI. ЛОГИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫГРУЗКИ (ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, ДАТА, ИМЯ ФАЙЛА).
  - VII. УДАЛЕНИЕ ДАННЫХ:
- удаление данных с перемещением их в корзину;
- автоматическое удаление файлов из корзины через определенное в настройках время;
- восстановление удаленных файлов из корзины.
  - VIII. ОЧИСТКА КОРЗИНЫ И УДАЛЕНИЕ ВЫБРАННЫХ ФАЙЛОВ ИЗ КОРЗИНЫ.
  - ІХ. ПОИСК ДАННЫХ:
- быстрый поиск файлов (текстовый), поиск расширенный (по типам файлов, атрибутам, свойствам, рабочим пространствам, проектам) (рис. 2).
  - Х. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ:
- настройка пользователей, ролей и прав доступа администратором;

- идентификация, аутентификация и авторизация пользователей;
  - логирование действий пользователей;
- настройка бизнес-логики для различных типов файлов и бизнес-процессов, настройка правил наименования файлов, присвоение атрибутов файлам при загрузке и прочих метаданных;
- подтверждение целостности и авторства информации, сообщений и контента;
  - сопровождение процесса разбора конфликтных ситуаций.

Кроме базовой функциональности, «Плита» имеет постоянно расширяющийся набор специализированных модулей платформы. Данные модули решают специализированные задачи и могут подключаться к «Плите» по необходимости.

На данный момент в финальной стадии разработки находятся два модуля — «Документатор» и «Визуализатор».

#### МОДУЛЬ «ДОКУМЕНТАТОР»

«Документатор» — кроссплатформенное решение для ввода, хранения, проверки, экспорта, импорта и обработки данных в однопользовательском режиме в рамках одного запущенного экземпляра ПО.

Данное решение обеспечивает предприятие программным средством для описания геологических объектов (скважин и горных выработок) в полевых условиях с учетом уникальных бизнес-процессов предприятия.

«Документатор» устанавливается на мобильные устройства под управлением операционной системы Android или Windows. Учитывая специфику работ, реализована возможность длительное время работать в офлайн-режиме. Передача накопленных данных осуществляется либо путем интеграции с «Плитой», либо выгрузкой

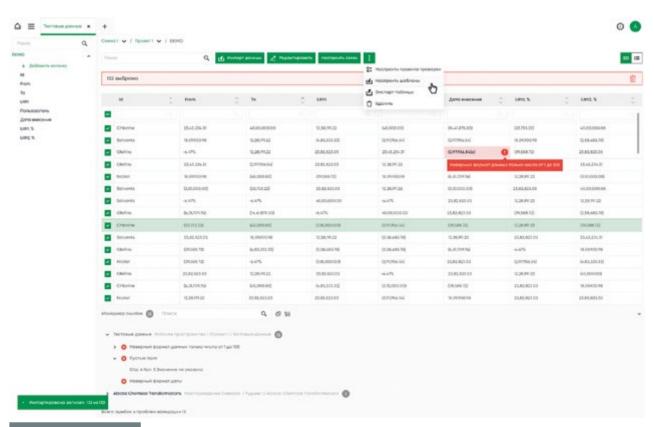
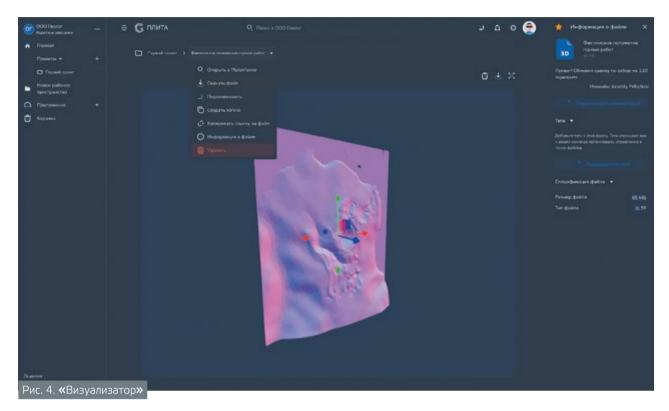


Рис. 3. **«**Документатор**»** 



файла в формате CSV и последующей передачей в центральное хранилище (рис. 3).

#### Основные задачи:

- обеспечить стандартизацию информации за счет использования единых справочников и единой структуры данных;
- повысить оперативность использования данных за счет генерации отчетности в полевых условиях;
- обеспечить достоверность данных с использованием настраиваемых правил проверок.

#### МОДУЛЬ «ВИЗУАЛИЗАТОР»

«Визуализатор» — интегрированный модуль платформы «Плита» для визуализации ЗD-объектов, таких как объемные каркасные модели, цифровые модели поверхностей, точки, линии и траектории скважин из баз данных (рис. 4).

Данный модуль позволяет просматривать созданные в сторонних системах объемные объекты без дополнительного использования дорогостоящих лицензий специализированных программных продуктов. Этот легкий кроссплатформенный web-инструмент будет полезен как линейному персоналу предприятия, так и руководящему составу при принятии оперативных решений без использования полнофункциональных рабочих мест.

Философия использования интеграционной платформы «Плита» базируется на принципе открытости и позволяет сторонним разработчикам разрабатывать свои собственные модули для решения тех или иных задач, а затем подключать их к платформе. Такой подход позволит реализовать интеграционный мост между собственными наработками и специализированными системами различных вендоров.

Резюмируя, хотелось бы отметить, что мы прислушались к рекомендациям наших товарищей по цеху и реализуем подход открытости уже сейчас, т. е. наша задача создать воистину народный продукт, который позволит каждому из вас принять участие в разработке и улучшении нашего с вами решения. Как было, есть и будет,



Философия использования интеграционной платформы «Плита» базируется на принципе открытости и позволяет сторонним разработчикам разрабатывать свои собственные модули для решения тех или иных задач, а затем подключать их к платформе



специалисты компании «Гинтелл» всегда открыты к диалогу по разработке различных дополнительных модулей и готовы реализовывать цифровые инструменты для эффективного управления производством.



**ООО «Гинтелл»** +7 (993) 366-20-61 dir@gintell.ru https://gintell.ru/ г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 43/12, корпус 20 Анна Кислицына

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА: ЭФФЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ

Цифровизация стала одним из ключевых направлений развития для промышленных предприятий. Благодаря внедрению цифровых инструментов снижается себестоимость и возрастает качество продукции, обеспечивается стабильность поставок, рационализируется расходование материальных и энергоресурсов. При этом эффективность цифровых проектов в немалой степени зависит от методологии их внедрения в действующие производственные цепочки. О своем опыте реализации масштабных проектов в области цифровизации на металлургических и горнодобывающих предприятиях нашему изданию рассказали компании «КОНСОМ ГРУПП», DigiLab и «СибКом Цифра».



Кондрашкин Антон, технический специалист ООО «СибКом Цифра»



Антонов Илья, технический директор ООО «Диджилаб»



Хренов Евгений, руководитель отдела промышленных киберфизических систем и решений «КОНСОМ ГРУПП»

егодня есть два распространенных подхода к внедрению цифровых инструментов, — рассказывает Илья Антонов, технический директор DigiLab. — Первый — это «Портфель проектов»: его целесообразно применять для внедрения отдельных продуктов. Однако для целей, предполагающих не «точечные» изменения, а глобальные, охватывающие несколько взаимосвязанных производственных цепочек, такой подход несет немало недостатков. Например, это высокие интеграционные риски, связанные с необходимостью увязать между собой платформы разных вендоров, риски дублирования информации и функ-

ционала и другие сопутствующие риски, которые в итоге могут привести к низкой эффективности бизнес-процессов.

Альтернативой «Портфелю проектов» в DigiLab считают «Единую концепцию» — такой подход подразумевает более высокие финансовые и временные затраты, однако при этом имеет и ряд преимуществ:

• четкие, заранее известные функциональные границы систем;



В сотрудничестве с партнерами «КОНСОМ ГРУПП» с применением КАСКАД были успешно реализованы проекты по цифровизации на следующих предприятиях:

- ПАО «Северсталь»
- ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»
- АО «УК «Кузбассразрезуголь»
- четкие механизмы и состав интеграции (даже для систем разных вендоров);
- единый подход к классификации, кодированию и наименованию объектов во всех системах;
  - эффективные межфункциональные бизнес-процессы.

В рамках «Единой концепции» первым шагом для предприятия, решившегося на цифровую трансформацию, должен стать аудит цифровой зрелости — такие услуги, в частности, оказывает компания DigiLab. Специалисты в ходе инспекции собирают данные о действующих на производстве системах (АСУТП, АСУП), оценивают степень чистоты и прозрачности данных, а после приступают к разработке концепции. В основные задачи команды при разработке концепции входят: детализация и уточнение функциональных требований, разработка интеграционных механизмов, проведение корректного разделения между функционалом различных систем. Стоит отметить, что концепция позволяет сократить время на дальнейшее внедрение систем и снизить технические риски.

На основании разработанной концепции начинает работу по внедрению системный интегратор — «КОНСОМ ГРУПП». В контур задач компании входит разработка конкретных технических решений описанной концепции.

— У разных предприятий — разный уровень автоматизации, — поясняет Евгений Хренов, руководитель отдела промышленных киберфизических систем и решений «КОНСОМ ГРУПП». — Наша задача — выстроить систему, начиная с базового уровня, предусмотреть, по необходимости, модернизацию (дооснащение) АСУТП или инфраструктуры, после перейти к проектам по созданию единого информационного пространства предприятия, включая системы сбора, обработки и хранения данных. Данная система становится базой и единым источником данных для других не менее важных цифровых решений и систем, таких как цифровые двойники, системы предиктивного анализа, системы математического моделирования и пр. Впоследствии единое информационное пространство может быть использовано и как источник данных при создании МЕЅ, при этом сбор данных будет автоматизирован. Автоматизация, в свою оче-

редь, исключает ошибки и расхождения в разных системах. А достоверные данные могут использоваться для дальнейшей автоматизации бизнеспроцессов.

В «КОНСОМ ГРУПП» определяют и пакет цифровых инструментов, которые потребуются к внедрению, — это могут быть как собственные разработки, так и готовые на базе вендорских платформ, которые кастомизируются под требования конкретного предприятия. Одной из таких платформ, например, является КАСКАД Цифра — разработка компании «СибКом Цифра». Одной из ее основных особенностей является высокая степень кастомизируемости, т. е. пользовательской настройки. Платформа обладает высокой степенью гибкости, что позволяет создавать системы автоматизации любого масштаба и сложности и реализовывать самые специфические требования конкретного предприятия. В базовый состав платформы также включен набор драйверов — протоколов для соединения с различными устройствами или сторонними системами.

— Мы постоянно дополняем набор драйверов совместно с партнерами при помощи встроенного инструмента разработки собственных драйверов, — подчеркивает Антон Кондрашкин, технический специалист «СибКом Цифра». — Также расширяем возможности платформы при помощи дополнительных модулей и библиотек. Например, недавно был добавлен модуль управления видео, который позволяет управлять видеокамерами и строить систему видеонаблюдения с использованием событийной логики.

Большое внимание уделяется безопасности информации: для этого в рамках КАСКАД Цифра реализован отдельный модуль, который позволяет проводить шифрование соединений по технологии OpenSSL, а также фиксировать количество открытых портов с возможностью их гибкой настройки. В платформе присутствует встроенный Proxy-сервер для межсистемного обмена. Кроме того, КАСКАД Цифра поддерживает антивирусные программы мировых брендов: Kaspersky Industrial CyberSecurity, Symantec Endpoint Protection, McAfee Endpoint Protection Suite и др.

КАСКАД Цифра используется в первую очередь для построения локальных SCADA-систем, диспетчерских центров, PIMS-систем, ситуационных центров, интеграционных систем и многих других задач. Это делает данную платформу универсальным инструментом для воплощения сложных и масштабных проектов по цифровизации предприятий.







Анна Кислицына

Фото: Алена Афанасова, Ольга Лобачева

## КОЛЬСКАЯ ГМК: МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ — НЕ ВОПРОС ВЫБОРА, А ВОЗМОЖНОСТЬ СЕГОДНЯШНЕГО ДНЯ

В Кольской ГМК апробируют уникальную систему видеоаналитики «Рудопоток». С помощью машинного зрения на руднике «Северный» повышают эффективность транспортировки руды и следят за ее качественными характеристиками.

#### ЦИФРОВОЕ НОУ-ХАУ

Горнодобывающая и металлургическая промышленность — это две отрасли, которые играют огромную роль в мировой экономике. Цифровизация промышленности — это концепция нового цифрового пространства и бизнеса. Обладая большим объемом информации, необходимо уметь эффективно ее использовать.

Современные геополитические вызовы стали отличным триггером для стремительного развития и создания отечественных цифровых технологий, так называемого собственного ІТ-плацдарма.

Сегодня компания «Норникель» является одним из активных участников и якорным заказчиком индустриального центра компетенций (ИЦК) «Металлургия». «Норникель» разрабатывает три продукта, автоматизирующих процессы горного передела, — это ГГИС (горногеологическая информационная система), ГП (горное планирование) и ДПГР (диспетчеризация подземных горных работ).

Одно из цифровых новшеств — проект «Рудопоток», который благодаря видеоаналитике с помощью машинного зрения в автоматическом режиме производит контроль эпюры загрузки кузовов автосамосвалов, ковшей погрузочно-доставочных машин, вагонеток электровозов, а также определяет показатели обводненности, выявляет налипания и отслеживает качество горной массы.

Уникальность системы в том, что на момент ее запуска уже используется четыре прототипа для решения одной цели — контроля состояния горной массы; такого на рынке инноваций среди промышленных предприятий еще не было.

При подходе к процессам инноваций на производстве важно сделать их сквозными, соединить





Практический опыт наших специалистов — залог ваших высоких результатов



#### ВНЕДРЕНИЕ И ПОДДЕРЖКА

- Аудит горно-геологических производственных бизнес-процессов
- Разработка концепции использования специализированного ПО
- Настройка и развертывание решения. Ввод в промышленную эксплуатацию и техническая поддержка Системы

#### СОЗДАНИЕ И АУДИТ 3D МОДЕЛЕЙ

- Консультации по методике построения и аудит
- Анализ качества и количества исходных геологических данных в цифровом формате
- 3D и LOM моделирование месторождений
- Инструктаж специалистов по работе с моделью





#### КОНСУЛЬТАЦИИ

- Техническая поддержка продуктов Micromine
- Календарное планирование (Alastri, Spry)
- Управление данными (Geobank)
- Диспетчеризация производства (Pitram)
- Курсы ГГИС Micromine по направлениям «геология», «проектирование», «маркшейдерия»





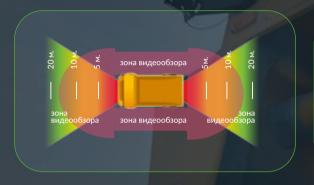
«Рудопоток» представляет собой каскад моделей, основанных на машинном зрении. В последующем объединяя их, развивая и добавляя к ним новые точки интеллектуального контроля, будет возможно от бурения до подачи на обогатительную фабрику смотреть за качеством руды, объемными характеристиками и другими сопутствующими метриками. Благодаря этому решению станет возможно во время диагностики предвидеть потенциальное отклонение от технологического процесса или необходимость корректировки до того, как будут получены анализы из лаборатории.





## Обзор 360

Система кругового видеообзора и предотвращения столкновений





Реклама

#### Программно-аппаратное решение

для повышения б<mark>езо</mark>пасности на горнодобывающих предприятиях

- Оповещение водителя об опасностях
- Хранение архива и журнала тревог
- **Контроль** происходящего вокруг техники
- **Помощь** при маневрировании и движении



Презентация Обзор 360



zyf/ra.com

## ЛИДЕРЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

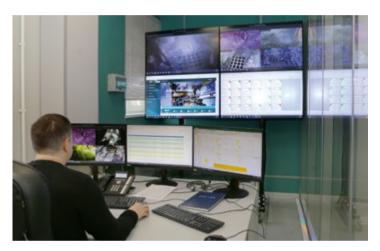
Разработкой новой системы видеоаналитики контроля состояния горной массы занималась ИТ-команда, созданная в 2019 году.

— Конкретно эту систему мы разрабатываем около года, используя наработки предыдущих лет. Над проектом работает большая кроссфункциональная команда, — рассказал начальник отдела по поддержке и развитию видеоаналитики «Норникель Спутник» Дмитрий Перепелкин. — В управлении по цифровым технологиям мы занимаемся комплексной разработкой под ключ, включая внедрение системы. Начиная от прототипирования — когда предлагаем бизнесу попробовать и проверить гипотезу, до проектного управления и поддержки промышленной эксплуатации систем. У нас собственные «прокачанные» эксперты, мы знаем процессы компании и понимаем, как лучше поставить на рельсы ту или иную инициативу.

Новая цифровая разработка для рудника работает на компьютерном зрении, с которым все чаще в современности сталкивается каждый человек на поверхности. Например, камеры, которыми оснащены автомобильные трассы, считывают нарушения правил дорожного движения. Искусственный интеллект умеет анализировать статичное или динамичное изображение под конкретные задачи. В отличие от человеческого, компьютерное зрение не моргает, работает 24/7 и не устает при наблюдении за монотонными процессами. — На задачу мы с бизнес-заказчиком посмотрели глобально. В развитии этой истории мы хотим выстроить систему так, чтобы она смотрела за всеми этапами производства, — пояснил Дмитрий Перепелкин. — Уже реализовали часть функциональности при помощи компьютерного зрения. Дополнительно также можно контролировать саму технику, смотреть за перемещением шахтных автосамосвалов, погрузочных машин, наблюдать за другими процессами.

#### УДОБНЫЙ ИНТЕРФЕЙС И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПЛЮСЫ

Наблюдать с помощью видеокамер за процессами на горизонтах — это уже обыденность для диспетчера рудника «Северный». Все процессы и работу шахтной техники можно обозревать в режиме реального времени. Новая система добавляет функциональность и практичный интерфейс для специалистов.









www.gpfk.ru 8 (499) 975-10-51 info@gpfk.ru



— Для удобства диспетчера разработан веб-интерфейс, где в онлайн-режиме выводятся видео со всех рудоспусков, отклонения выделяются определенными цветами, — поделился начальник отдела автоматизации рудника «Северный» Андрей Антонов. — Работа машинного зрения в онлайн-режиме записывается, архивируется и выдается в форме отчетности за любой период времени. Диспетчер может посмотреть данные как онлайн, так и выгрузив их в конце смены, чтобы впоследствии принять меры для минимизации негативных последствий.

Как добавил Андрей Антонов, удобство интерфейса системы еще в том, что можно подключиться к каждой машине, к каждому рудоспуску и посмотреть камеру как в архиве, так и в онлайн-режиме. Это позволит анализировать, какая машина везет крупную фракцию, насколько руда обводненная, смотреть налипание руды или фиксировать недогруз. Один из дополнительных плюсов от системы видеоаналитики на руднике — за счет уменьшения перевозок крупной фракции руды минимизируются последствия негативного воздействия на оборудование и коммуникации, установленные в шахте.

— Еще благодаря работе системы у нас будет дополнительный контроль за работой машинистов самосвалов, ПДМ и электровозов с целью безусловного выполнения наряд-задания, — отметил Андрей Антонов. — Диспетчер планирования, видя анализ и отклонения в процессе работы, будет сообщать, какая машина недогружает свои ковши, кузова самосвала. Видя аналитику системы, диспетчер сможет оперативно отреагировать и выйти на связь с бригадиром, машинистом или горным мастером и уже работать над ситуацией, чтобы принять меры для вывоза большего объема горной массы.





### ЦИФРОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И БЛИЖАЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

— Сегодня система проходит стадию опытно-промышленной эксплуатации. Мы уже подключили пользователей от горно-обогатительного управления, от рудника «Северный» и сейчас ведем работу по оценке результативности решения на каждом из участков производственной цепочки.

Апробацию технологии можно считать успешной: решение было разработано, гипотеза подтверждена, результаты отработки гипотезы как на исторических данных, так и на данных реального времени были приняты со стороны, — рассказал директор департамента инноваций и цифровых технологий Кольской ГМК Дмитрий Санников. — На сегодня мы имеем полноценную работоспособную систему, к который мы уже подключаем пользователей различных уровней бизнес-процесса и различных направлений в опытно-промышленной эксплуатации. Мы не можем утверждать, что это окончательный ландшафт системы, так как мы видим, что у нее будут различные дополнения и расширения, много чего будет добавляться и совершенствоваться.

— Прототип «Рудопотока» сделан прежде всего для того, чтобы помочь горнякам отслеживать процесс, смотреть появляющиеся отклонения и оперативно на них реагировать. Мы видим подтверждение от наших коллег-горняков, что система помогает, она эффективна, есть заинтересованность и у других подразделений компании, а вдобавок данной разработкой интересуются и за периметром «Норникеля».

Сегодня большую часть работы выполняют люди, чья специализация — технология машинного зрения, впоследствии мы планируем подключить к проекту дата-сайентистов, которые будут встраивать результаты этой работы в системы планирования горно-обогатительного комплекса, используя и соединяя решения, связанные с телеметрией, предиктивными технологиями, оценкой результатов работ. И на этот фокус работы мы планируем привлекать сотрудников нашей компании, — поведал Дмитрий Санников.

## МЫ РАБОТАЕМ, ВЫ РАЗВИВАЕТЕСЬ



## Консалтинговые услуги в горнодобывающей промышленности

- горно-геологический аудит
- оценка ресурсов/запасов
- отчет компетентного лица
- инженерно-технический консалтинг
- стратегии развития

#### Чем мы отличаемся от других компаний?

- Успешная реализация 700 проектов с 1992 года
- Команда лучших экспертов горной, геологической, перерабытывающей, экономической, и др. областей
- Опыт международной группы

Андрей Журко, генеральный директор компании «Мангазея Технолоджи»

## ОПЕРАТИВНОЕ ПЕРЕПЛАНИРОВАНИЕ ЗАКУПОК НА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ,

## или КОГДА МПР НЕ НУЖНО

ольшинство современных систем управления предприятием имеют в своей основе методологию тянущего планирования – MRP (Material Requirements Planning). Это выражается даже в названии класса систем, которое менялось, но сохраняло наследственные корни: MRP — MRPII — ERP — ERP II.

Методология MRP делает акцент на производстве (в широком смысле) на заказ: планирование отталкивается от потребностей клиента. Ограничения закупок и мощностей при расчете являются вторичными: предполагается, что при необходимости закупки можно будет осуществить на условно свободном рынке, а недостаток мощностей (возможностей) решить с помощью субконтрактора. Безусловным плюсом MRP является возможность быстро перепланировать деятельность предприятия под изменяющиеся потребности.

#### ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ В ГОРНОЙ ДОБЫЧЕ

Для предприятия горнодобывающей промышленности MRP и тянущие системы в целом неприменимы. Здесь основой является план и возможности добычи, а возможности — это маркер толкающего планирования. Планирование и пересмотр плана добычи и горного производства ведутся в специализированных системах для горных работ, системы учета класса ERP подключаются уже на последних стадиях расчета и расценки плана закупок. При неизменности выработки и условной неизменности потребностей при оперативном планировании стоит обращать внимание на возможности закупок, отслеживать изменение реалий и условий внешних поставок.

#### ВЫБОР АРХИТЕКТУРЫ РЕШЕНИЯ

Основной подход при автоматизации горнодобывающей компании — это выбор центрального решения класса ERP с обязательным использованием производственного модуля. При этом планирование в нем не используется, этот модуль фактически нужен как калькулятор распределяемых затрат по введенным из внешних специализированных систем коэффициентам. Минусы такой



Для предприятия горнодобывающей промышленности MRP и тянущие системы в целом неприменимы. Здесь основой является план и возможности добычи, а возможности — это маркер толкающего планирования



архитектуры очевидны — избыточный функционал, который ведет к дополнительным затратам на реализацию, обучение, поддержку, а в дальнейшем — на модернизацию.

Альтернативный подход — это использование комплекса программ с минимально достаточным функционалом и разделение функций компании между ними.

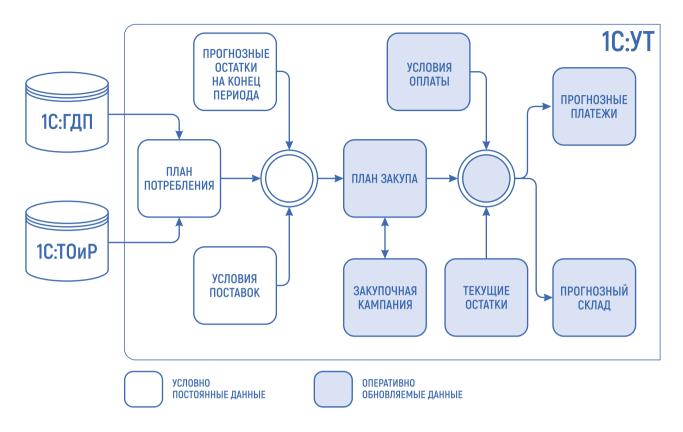
#### ПРАКТИЧЕСКИЙ КЕЙС НА ЗОЛОТОРУДНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Перед нашей компанией стояла задача выстроить архитектурное решение оперативного перепланирования на золотодобывающих предприятиях «Мангазея Майнинг».

Стандартный функционал 1C:ERP имеет ряд ограничений в многофакторном анализе. Это не позволяет выявлять конкретные причины изменений и соотносить фактические закупки с запланированной потребностью. Система не транслирует в оперативном режиме правки в сформированный заказ клиента на план потребления. Различия между планами потребления и фактическими планами закупок выявляются на основании план-факт отчетности.

Учитывая избыточность функционала ERP, мы сделали выбор в пользу использования сразу нескольких специализированных систем: 1С:Горно-добывающая промышленность (ГДП), 1С:Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР), 1С:Зарплата и управление персоналом (ЗУП) и в качестве консолидирующей системы — 1С:УТ.

При этом для 1C:УТ стояла задача расширить стандартный функционал и сформировать отдельное дополнение к программе. В нашем решении, которое мы предложили компании, планы закупок и последующие плановые документы обновляются по оперативным данным по шагам закупочной кампании. Это позволяет фактически в режиме онлайн формировать оперативные прогнозы по поставкам,



планы платежей по закупочной деятельности, рассчитывать прогнозные складские запасы.

#### ПРОЦЕСС ПЛАНИРОВАНИЯ

В реализуемом решении глобально процесс планирования начинается с обновления программы горных работ и производственной программы в целом, перерасчета планов ТОиР, оплаты персоналу. Все эти показатели вместе с потребностями теперь передаются в 1С:УТ в виде планов потребления. На их основании, а также на данных прогнозных остатков и применяемых профилей оплаты в 1С:УТ рассчитывается план закупок, БДДС и плановые балансовые показатели запасов. Дебиторская и кредиторская задолженности тестируются по автоматическому формированию, соответственно пока имеется различие с бухгалтерией по договорам и сальдо.

Планы потребления по основной деятельности на предприятиях предполагаются в целом стабильными, пересмотр со стороны планов производства осуществляется только в общем цикле перепланирования, а вот планы закупок и последующие документы в процессе оперативной работы меняются.

### ОБНОВЛЕННЫЙ ФУНКЦИОНАЛ ПРОГРАММЫ

Что же конкретно происходит в 1C:УТ при различных ситуациях в результате закупочной деятельности?

 Задержка поставки (в том числе по причине задержки процесса согласования) — происходит изменение дат в плане поставок (с учетом изменения в датах поставок имеется возможность сформировать обновленный график оплат) и, соответственно, планируется формировать автоматически прогнозы платежей.

- В процессе реализации функционал «Изменение цен пересчета стоимостных показателей планов».
- Происходит перезакуп (в том числе по причине кратности поставок) излишне закупленная часть остается на складе как свободный запас, используется для уменьшения закупок по последующим поставкам.
- Приходит внеплановая заявка на закупки пользователю предлагается воспользоваться имеющимися свободными запасами (с учетом аналогов), при этом планируется проводить автоматическое обновление плана закупок и, соответственно, плана платежей (при условии заполнения спецификации формируется новый график оплат).

Конечно, данное решение выявило и проблемы:

- Существенно возросли требования к справочнику номенклатуры. Все, что требуется запланировать, должно быть включено в справочник и связано с возможными аналогами. Нет связи и в системе дублируется потребность, фактически задваиваются ожидаемые поставки.
- Процедура обновления планов усложнилась, появился дополнительный шаг синхронизация пересчитанного по новым производственным вводным и оперативного плана закупок: нужно принять решение, какие закупки перенести, от каких отказаться, а какие уже принять как излишний закуп. Впрочем, фактически данный процесс был и ранее, но он был менее формализованным и растянутым во времени.

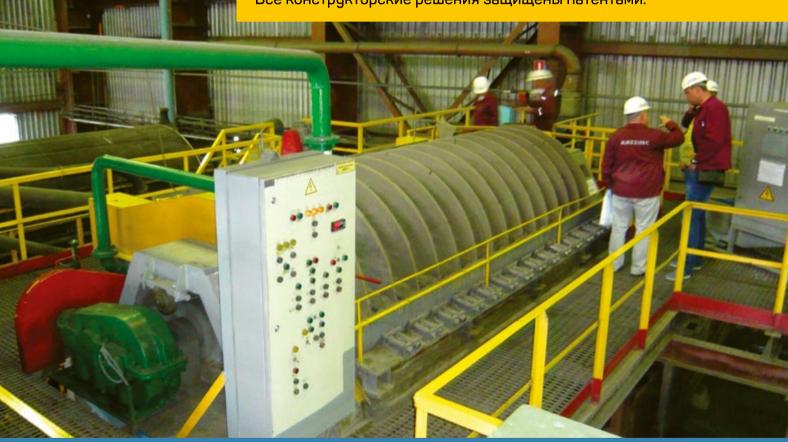
Вторичные проблемы решаются в процессе эксплуатации. Мы получаем обратную связь, выявляем и формируем проблемные точки, формируем новые отчеты. Параллельно бизнес решает вопросы с организацией процессов, закрывает выявленные ресурсные проблемы, вычищает данные. В результате будет сформирована работающая система с высокой степенью прогноза по закупочным и связанным с ними данным на месяц и потенциалом расширения на больший горизонт.



#### РАЗРАБОТКА, ИЗГОТОВЛЕНИЕ, ПОСТАВКА

ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

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



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



Высокое качество



Оперативность и соблюдение сроков



## БУДЕМ РАДЫ НОВОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ!

127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, 6, этаж 2, пом. 75 +7 (495) 319-81-84, 319-81-82

+/ (495) 319-81-84, 319-81-82 e-mail: bacorfc@bacorfc.ru

e-mail: info@bacorfc.ru

www.bfke.ru

#### 000 «БФК ИНЖИНИРИНГ» РАЗРАБАТЫВАЕТ И ИЗГОТАВЛИВАЕТ:

Фильтровальные установки на основе керамических фильтрующих элементов для:

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







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

Оборудование для тонкого грохочения сыпучих материалов и пульп





Мельницы для ультратонкого измельчения продуктов (МУИ)



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









еклама

Милехина Елена Юрьевна

## «КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ»: ЦИФРОВОЙ ПРОФИЛЬ ОТКРЫТОЙ УГЛЕДОБЫЧИ

Безопасное и безаварийное производство — один из ключевых приоритетов работы УК «Кузбассразрезуголь». Угольная компания ориентирована на предупреждение производственного травматизма, а возможности современных цифровых технологий позволяют применять их в качестве эффективных превентивных мер, причем как при ведении горных работ, так и при создании безопасных условий труда горняков.

абота о здоровье и благополучии сотрудников — один из международных приоритетов в области устойчивого развития, которому следует и наша компания, — подчеркивает генеральный директор АО «УК «Кузбассразрезуголь» Станислав Матва. — Наши предприятия ведут производственную деятельность на опасных производственных объектах, и мы внедряем наилучшие доступные технологии в области промышленной безопасности и охраны труда, в том числе цифровые.

«Кузбассразрезуголь» начал цифровизацию производства одним из первых в отрасли. Весьма условно (так как только в комплексе цифровые технологии обеспечивают личную безопасность работника и процесса в целом) можно выделить два больших направления: одни позволяют эффективнее контролировать ход ведения горных работ, другие — направлены на сохранение жизни и здоровья горняков. К последним как раз относится технология виртуальной реальности, которую начали внедрять в угольной компании в 2023 году.

#### ПРОФИЛАКТИКА В ФОРМАТЕ 3D

Цифровую технологию на базе 3D VR-очков в УК «Кузбассразрезуголь» применяют в качестве наглядного обучающего «пособия» по охране труда и промышленной безопасности (ОТ и ПБ). Новые сотрудники и горняки, которые допускали в работе нарушения правил ОТ и ПБ, изучают производственные ситуации, где показаны возможные риски, если пренебречь обязательными требованиями безопасности. 3D VR-очки обеспечивают эффект полного погружения в виртуальную реальность.

— Виртуальная реальность дает возможность наглядно увидеть, к чему приводят нарушения, и более ответственно относиться к соблюдению требований охраны труда и промышленной безопасно-



сти — очень многое зависит от самого сотрудника, от его дисциплины, — отмечает начальник департамента по охране труда и промышленной безопасности AO «УК «Кузбассразрезуголь» Вячеслав Леонов.

Для использования на шести своих разрезах угольная компания приобрела 12 комплектов VR-очков. Фильмотека постоянно пополняется на основе анализа ситуаций производственного травматизма в угольной отрасли. В планах компании — дополнить ее роликами для водителей пассажирского автотранспорта, чтобы повысить безопасность перевозок горняков на работу и домой.

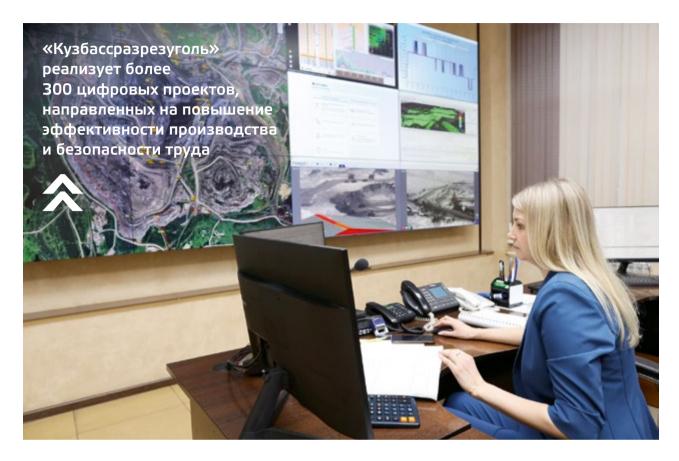
Также для повышения безопасности перево-зок своих сотрудников в 2023 году УК «Кузбассразрезуголь» начала внедрение автоматизированной системы контроля бдительности водителей пассажирского транспорта. Технология, разработанная российской компанией «ОКО Системс» в партнерстве с угольной компанией, уже доказала свою эффективность. Использование «ОКО Майнинг» на предприятиях началось в 2022-м, за два года автоматизированную систему контроля усталости водителей установили на все карьерные самосвалы (более 600 машин), обеспечив обработку данных в едином диспет-





8 (800) 200-77-08

WWW.KRANEKS.RU



черском центре. Это позволяет вести централизованный мониторинг за состоянием водителей: исключить риск отвлечения от управления автомобилем и контролировать соблюдение горняками требований охраны труда и правил дорожного движения.

На базе этой же цифровой технологии разработана система кругового обзора для карьерных самосвалов. Благодаря бортовому оборудованию водитель получает визуальный контроль над зонами, которые раньше ему были недоступны из-за габаритов и конструктивных особенностей техники, что позволяет предотвращать возникновение аварийных ситуаций на сложных участках дороги и при маневрировании.

#### ЦИФРОВОЙ КОНТРОЛЬ

К обеспечению безопасности горных работ компания применяет комплексный подход: цифровые технологии становятся элементами Многофункциональной Системы Безопасности (МФСБ), которая создана в УК «Кузбассразрезуголь». Цель МФСБ — дистанционный контроль всех критически важных параметров безопасности ведения горных работ.

Постоянный мониторинг, прогнозирование и предупреждение возможных аварийных ситуаций на горных работах ведут высокоточные георадары, автоматизированные системы контроля устойчивости откосов бортов и отвалов, одна — на базе датчиков смещения, другая — на базе датчиков давления, и роботизированные тахеометры. К слову, раньше необходимые замеры маркшейдеры проводили обычным тахеометром вручную, а сегодня управляют оборудованием дистанционно, то есть новая технология сделала труд технических специалистов компании комфортнее и безопаснее.

Чтобы обеспечить бесперебойность работы технологии, «Кузбассразрезуголь» использовал еще одно инновационное решение: на Калтанском угольном разрезе для роботизированного тахеометра по заказу компании оборудовано укрытие с системой «Умный дом». Оно оснащено наружной и внутренней видеокамерами, кондиционером, антибликовыми стеклами, тепловой пушкой, системой автоматического поддержания температурного режима. Маркшейдер дистанционно корректирует комфортные для наблюдений условия внутри укрытия. По окончании мониторинга оборудование легко перемещается на новую точку наблюдений.

Все цифровые технологии, обеспечивающие контроль за безо-пасностью добычи угля, работают автоматически, круглосуточно и передают данные в режиме реального времени.

#### ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ

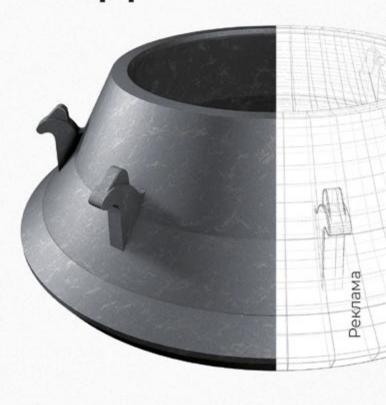
Детально планировать производственные процессы, а также определять направления ведения горных работ и качественные показатели угля позволяют созданные в УК «Кузбассразрезуголь» ЗD-двойники предприятий. Первым в 2022 году в компании оцифровали Талдинский, в 2023-м — Бачатский, Краснобродский и Калтанский угольные разрезы. Цифровые двойники предприятий создаются на базе трехмерных геологических моделей месторождений, которые объединяют все данные результатов геологоразведки, их также собирают с помощью цифрового оборудования.

Сегодня «Кузбассразрезуголь» реализует более 300 цифровых проектов — все они направлены на повышение эффективности производства и безопасности труда.

# БОЛЬШЕ чем литейные изделия

- Поставляем изнашиваемые и запасные части для ДСО
- Изготовливаем изделия по Вашим индивидуальным чертежам
- Проводим опытнопромышленные испытания





- Индивидуально подбираем химический состав изделий
  - Оказываем услуги сервисного обслуживания

Эксклюзивный представитель завода ALLIS SAGA в России





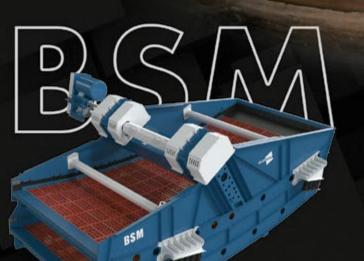
OOO «APMET PYC»

Россия, г. Красноярск, ул. 2-я Брянская, 34А



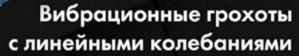
+7 (391) 228-70-69 info@armet.pro armetgroup.ru

# Коплонужно что-то большее



#### Выбрационные грохоты тяжелого типа «БАНАН»

Предназначены для работы в тяжелых условиях в горнодобывающей и угольной промышленности. Специальная конструкция дек под разными углами наклона обеспечивает высокую производительность.



Спроектированы по европейским стандартам. Два эксцентриковых вала позволяют достигнуть максимального виброускорения, предотвращая залипание сит грохота.



### Вибрационные грохоты с круговыми колебаниями

Имеют регулировку амплитуды, частоты и наклона, что обеспечивает точную настройку работы. Опционально могут быть оснащены системой промывки и пылезащитным кожухом.



ООО «АРМЕТ РУС» Россия, г. Красноярск, ул. 2-я Брянская, 34A



+ 7 (391) 228-70-69 info@allissaga.ru allissaga.ru



Фантастическая лаборатория в каждом спектрометре Гранд

#### ВМК-Оптоэлектроника

оборудование для спектрального анализа 8 800 333-30-91, vmk.ru



Гульмира Культаева; фото Улана Сыдыкова

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПОМОГАЕТ МЕТАЛЛУРГАМ

Более года на актюбинском заводе ферросплавов филиала АО «ТНК «Казхром», входящем в ERG (Евразийскую Группу), в пилотном режиме работает система оперативного управления производством MES Metallurgy. Она охватывает полный цикл производства и позволяет быстро оценить ситуацию «здесь и сейчас» на основе более 7 000 первичных параметров, поступающих автоматически напрямую из систем АСУТП.

на включает в себя цифрового ассистента на базе искусственного интеллекта — MES «Алина». Помогает открывать экраны и отчеты системы MES, а также получает значения некоторых свойств у оборудования по запросу пользователя. Сейчас цифровой ассистент доступен для сотрудников Актюбинского завода ферросплавов. В целом система MES будет внедрена на всех объектах Группы в 2025 году.

Автоматизированная система оперативного управления производственными процессами MES ERG помогает оперативно принимать управленческие решения, основываясь на производственных показателях в разрезе смены, суток или недели. Система собирает и обрабатывает сведения о большинстве производственных показателей и показывает операторам и линейному руководству текущий ход исполнения работ в смене.

— Команда разработчиков BTS совместно с технологами Актюбинского завода ферросплавов решили воспользоваться возможностями системы и ввести элемент геймификации в производственный процесс. Для этого в MES была создана и заведена целевая модель поведения бригадира на рабочем месте, которая легла в основу цифрового турнира. Она позволит повысить эффективность бригады, цеха и предприятия в конечном итоге. Заводу это позволит за счет соревновательного эффекта работать в оптимальных режимах на печах, т. е. с меньшими простоями и высокой производительностью оборудования, экономить на расходных материалах и электроэнергии, — рассказывает директор Актюбинского завода ферросплавов Ержан Абдулабеков.

В первом цифровом турнире участвовали 16 бригадиров. На заводе подвели итоги и лучших наградили дипломами и ценными призами.

В рамках состязания каждый бригадир оценивался по целевым параметрам. Турнир состоял из пяти соревнований, где оценивались: выпуск металла, шихтовый и электрический режимы, объемы выпуска металла, средняя мощность. Кроме того, каждый бригадир мог заработать «ачивки» — значки-достижения за соответствие тем или иным целевым параметрам: «Повелитель дуги», «Повелитель хрома», «Строго по плану» и другие. К слову, «ачивки» могут быть как положительными, так и отрицательными. Рейтинги можно отслеживать в режиме онлайн в системе MES.

— Производственная игра — это собственная разработка BTS, — говорит начальник отдела разработки MES Роман Марченко. — Через систему онлайн-состязаний мы хотим развить аналитические, лидерские



качества наших бригадиров, а также повысить эффективность производственных процессов.

Система беспристрастно сравнивает в реальном времени данные с датчиков с целевыми значениями и производит оценку величины их отклонения. На основании набора показателей вычисляется комплексная оценка.

Показатели выводятся на рабочий экран MES в режиме онлайн. Участник соревнований может увидеть, по каким параметрам он лидирует, где необходимо «поднажать» и скорректировать процесс, дать нужные рекомендации и указания команде. Кроме того, все видят свой результат в сравнении с другими, активизируется внутренняя мотивация быть в топе рейтинга.

Целевые модели поведения можно создать абсолютно для любого процесса и создать цифровое состязание для любого цеха, участка, предприятия, где есть автоматизация.



### 12 АПРЕЛЯ 2024 ГОДА



ФОРУМ

# ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ:

ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ И МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ

MOCKBA, УЛ. ТВЕРСКАЯ, 3 OTEЛЬ THE CARLTON



nvestminingforum.ru



Инновации. Опыт. Результат

#### РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО И ОБСЛУЖИВАНИЕ

# СИСТЕМ АВТОМАТИКИ, ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ И ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И РУДНИКОВ

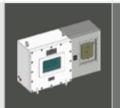
Автоматизированные системы управления

Оборудование для передачи данных по медным, оптическим и беспроводным каналам связи



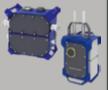
Системы видеоаналитики на основе искусственного интеллекта

Системы диагностики ленточных и скребковых конвейеров



























#### РОССИЯ

#### 000 «Трансмаш»

Кемеровская область — Кузбасс г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Топкинская, 184, каб. 1, тел. +7 (38456) 5-45-31 e-mail: info@transmlnk.ru

### KA3AXCTAH TOO «TRANSMASH KZ»

Карагандинская область г. Караганда, р-н им. Казыбек Би, ул. Ержанова, 34/1, офис 52, тел. +7 701 102-99-94 e-mail: info@transmash.kz







#### Беседовала Анна Кислицына

В 2022 году объем БВР на российских промышленных предприятиях увеличился на 11 %. Примечательно, что это повышение произошло на фоне санкционного давления, в период отказа от использования импортных технологий при производстве взрывов и внедрения новых, отечественных. Об успехах в области импортозамещения во взрывном деле, актуальных задачах взрывников и роли АНО «Национальная организация инженероввзрывников» (НОИВ) в создании и развитии российских передовых технологий для БВР мы поговорили с Николаем Вяткиным, президентом АНО НОИВ.

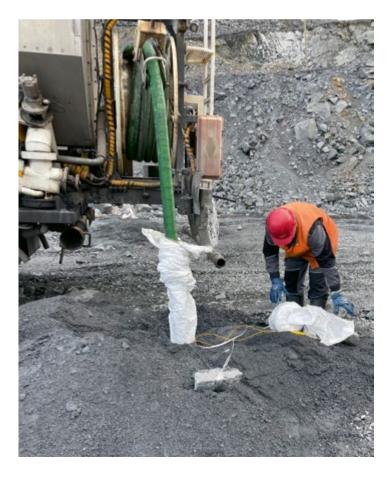
Николай Леонтьевич, расскажите о последних тенденциях в области взрывного дела. Какие актуальные задачи сегодня стоят перед специалистами?

— Задач в области взрывных работ довольно много, и обусловлены они множеством факторов: динамичным развитием технологий, необходимостью наращивать объемы исследования недр, а также объемы добычи полезных ископаемых, освоением Арктической зоны и, конечно, геополитической ситуацией.

Одно из приоритетных направлений для взрывников — обеспечение экологической безопасности при проведении работ. То есть надо тщательно подбирать типы взрывчатых веществ (далее — ВВ), средств инициирования (далее — СИ), рассчитывать замедление и прорабатывать целый комплекс мероприятий, который позволил бы меньше воздействовать на окружающую среду. Кстати, особенно актуально это направление для Арктической зоны, особенно для морской фауны: все взрывные работы, которые проводятся в прибрежной зоне или на островах, куда больше воздействуют на экосистему в том регионе и в том климате, нежели на материке.

Кстати, тесно связана задача освоения Арктики, поставленная нашим президентом перед добывающей промышленностью, и с проведением подводных работ. В арктическом регионе идут не только работы по недропользованию, но и активное развитие Северного морского пути — а это предполагает, например, строительство ремонтных баз и всей инфраструктуры. Впрочем, у наших замечательных отечественных инженеров уже есть опыт создания подобных объектов — например, береговые и подводные взрывные работы проводились при строительстве заводов для создания уникальных объектов по сжижению природного газа в рамках проекта «Арктик СПГ-2». Кстати, работы велись при участии экспертов и специалистов НОИВ и членов научного совета РАН, которые осуществили разработку проектов взрывов. Поэтому, я считаю, в отношении развития Севморпути и создания сопутствующей инфраструктуры не должно возникнуть серьезных препятствий благодаря полученным компетенциям.

Еще одна актуальная задача связана с проведением взрывов на открытых горных работах. Сейчас предприятиям требуется значительно углублять созданные карьеры. Это значит, что взрыв надо производить в условиях действующего производства, в непосредственной близости от объектов транспортной инфраструктуры предприятия, а взрыв при этом должен быть достаточно мощный. Поэтому возникает задача снизить сейсмовзрывное воздействие на борта карьера на конечном контуре. Это требует разработки и применения различных конструкций зарядов, опять же исследования и изучения





### НОИВ сотрудничает с ведущими научными и образовательными центрами страны:

- Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семенова РАН
- Институт динамики геосфер РАН
- Институт проблем комплексного освоения недр РАН
- Федеральный исследовательский центр «Единая геофизическая служба Российской академии наук»
- Институт горного дела имени Н. А. Чинакала СО РАН
- Институт горного дела УрО РАН
- Национальный исследовательский технологический университет МИСиС
- Московский физико-технический институт
- Институт наук о Земле Белгородского государственного университета
- Санкт-Петербургский горный университет
- Северо-Кавказский ордена Дружбы народов горно-металлургический институт
- Уральский государственный горный университет

физико-технических свойств горных пород, подбора определенных типов ВВ и СВ, исследования разных схем и систем взрывания — то есть определения таких средств и взрывчатых материалов, которые позволят оказывать меньшее воздействие на законтурный массив, а также разрабатывать и внедрять защитные мероприятия.

Всегда актуально и совершенствование взрывных работ и технологий. Например, при проведении взрывов на открытых работах уже повсеместно используются современные эмульсионные ВВ, в то время как на подземных работах еще часто применяют гранулированные. Это предполагает большую вовлеченность персонала в процесс, да и в целом требуется увеличение численности обслуживающего персонала. Наша ассоциация, конечно, агитирует за переход к передовым технологиям, ВВ, СИ, средствам автоматизации и механизации производственных процессов, внедрению ІТ- и цифровых технологий. И должен отметить, что наши российские предприятия показывают огромные успехи — по применению современных технологий во взрывном деле Россия уверенно занимает первую позицию в мире. При этом хочу подчеркнуть, что наши отечественные производители вполне успешно обеспечивают самыми современными средствами и технологиями взрывников.

Кстати, об этом. Какие вызовы в области импортозамещения поставила перед отраслью геополитическая ситуация?

— Честно говоря, мы не столкнулись ни с чем, что было невозможно решить. Да, из-за последствий экономических изменений в 90-х годах XX века мы в итоге частично, в узкой линейке, отстаем от передовых технологий в области оборудования для буровых работ. Но при этом у нас накоплены колоссальный опыт и знания, и сейчас, за последние два года, российские машиностроительные предприятия сделали большой шаг к импортозамещению в данном направлении. Я говорю, например,



# БУРОВЫЕ СТАНКИ

вращательного бурения, для бурения взрывных скважин в породах с коэффициентом крепости 4-20 по шкале Протодьяконова, диаметры скважин 152...229, 250 мм\*



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАНКА ПОЗВОЛЯЕТ В РЕЖИМЕ ОНЛАЙН-ДОСТУПА

- коэффициент отклонения от оптимальных рабочих настроек на текущем блоке
- коэффициент нагрузки и использования оборудования по времени
- распределение рабочего времени станка
- посменную производительность работ
- температуру узлов при бурении
- суммарную глубину бурения
- потребляемую мощность
- нагрузку на гидромоторы при бурении.

#### НАША ЦЕЛЬ

Автоматизация всех рабочих процессов на буровом станке от «НИПИГОРМАШ»

#### СЕГОДНЯ ИСПЫТЫВАЕМ:

Оценку работы машинистов

Программное обеспечение отслеживает показатели работы станков за рабочую смену, таким образом программа может вывести в табличной форме работу каждого машиниста (бурение, передвижение, простои, сервисное обслуживание) и посчитать процент продуктивной работы машиниста за указанный период времени.

Узловые счетчики моточасов

Позволяют отследить показатели наработки каждого узла и агрегата.

Учет работы бурового инструмента

опционально

#### ГРУППА КОМПАНИЙ «НИПИГОРМАШ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

УСЛУГИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВЗРЫВНЫХ

ЕКАТЕРИНБУРГ, СИМСКАЯ 1 + 7 (343) 295-85-07

ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

И БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

о буровых станках СБШ, которые производит воронежский «РудГорМаш» и которые с советского времени и по сей день обеспечивают самую низкую стоимость бурения одного погонного метра.

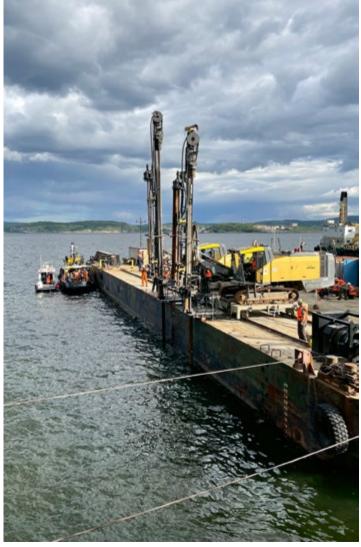
Большую работу проводят и заводы ГК «Ростех», которые активно осваивают новую технику, — скоро они представят новые станки для больших диаметров бурения взрывных скважин. Для примера, на Кедровском разрезе более двух лет работает новый буровой станок МР200. Интересные наработки есть и у ООО «Алмазгеобур», которые формируют линейку станков для разных отраслей промышленности. Словом, в плане буровой техники мы в основном достигли технологического суверенитета, и в короткое время, уверен, в том узком сегменте, где еще отстаем, мы сможем достичь технологического суверенитета.

#### Значит, глобальных проблем не возникло?

- Конечно, не обошлось и без серьезных вызовов. Огромная работа в 2022 и 2023 гг. была проведена ГК «Ростех» по импортозамещению компонентов, используемых для производства средств инициирования, где применяется сурлин, компонент, входящий в состав ударно-волновых трубок. Наши т. н. партнеры из США, один из основных производителей сурлина в мире, начали по разным причинам задерживать и срывать поставки российским заказчикам, ну а позже и вовсе остановили все работы по контрактам. Тем временем взрывы не ждали: ГОКам нужно продолжать осваивать запасы полезных ископаемых, геолого-разведочным компаниям — вести исследования, строителям — готовить площадки для новых производственных мощностей. Запасы на складах были небольшие, и их не хватило бы для долгого обеспечения нужд предприятий.

Словом, проблема возникла серьезная, но отрасль сработала слаженно и достойно. НОИВом были организованы семинары и совещания с производителями средств инициирования, и во время обсуждений было найдено решение: завод «Искра» под управлением ООО «СПЕЦВМТЕХ», одной из структур ГК «Ростех», предложили частично перейти на детонирующий шнур (далее — ДШ), в то время как другое предприятие «Ростеха» будет искать замену сурлину. Идея с детонирующим шнуром оказалась своевременной и перспективной, и НОИВ, совместно с научным советом РАН по проблеме «Народно-хозяйственное использование взрыва», разработали обучающие методики и программы работы с такой технологией, организовали своего рода «ликбез» по ее применению для взрывников по всей стране, от Дальнего Востока до Мурманска. Очень оперативно сработал и завод «Искра», входящий в структуру ООО «СПЕЦВМТЕХ»: им пришлось провести расконсервацию некоторых линий по производству ДШ, подготовить персонал, чтобы значительно нарастить объемы, и их специалисты прекрасно справились с возложенной на них миссией. Коллектив завода «Искра» одновременно решал две стратегически важные задачи: освоить новые технологии по производству ударно-волновых трубок







**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ** СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ

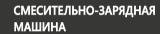
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ СТАНОК

**ЭКСКАВАТОР** 





ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ **CTAHOK** 





Приглашаем с 23 по 25 апреля посетить наш стенд на выставке MiningWorld Russia 2024, который расположен в МВЦ «Крокус Экспо» павильон 1, холл 3, стенд С3089

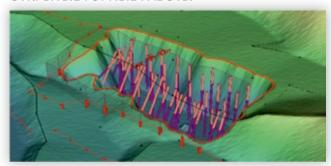
#### BlastMaker —

программно-технический комплекс, предоставляющий наиболее эффективное решение задач оптимизации проектирования и ведения буровзрывных работ

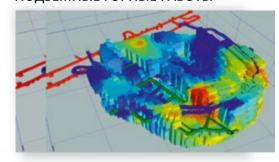
### **BlastMaker**

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЕ БВР

ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ



ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ



Реклама



Отсканируйте QR-код и получите бесплатный билет на выставку по промокоду.

Научный совет НОИВ и научный совет РАН по проблеме «Народно-хозяйственное использование взрыва» ведут совместные работы по следующим направлениям:

- современные промышленные ВВ
  и разработка полезных ископаемых
  открытым, подземным, подводным
  способами и разработка полезных
  ископаемых в горах выше 2,5 тысячи
  метров над уровнем моря
- взрывные работы в условиях Арктической зоны и Крайнего Севера
- взрывные технологии в строительстве
- взрывные работы при добыче нефти и газа
- взрывные работы при тушении лесных пожаров
- создание новых ВВ, промдетонаторов и СИ
- разработка средств механизации для транспортно-зарядных процессов
- внедрение на взрывных работах
   IT- и цифровых технологий
- взрывные работы для решения задач военно-промышленных ведомств



на собственном сырье для СИ и на период освоения и развития этой продукции обеспечить горные предприятия современными ДШ. И сейчас «Искра» обеспечивает не только наши российские предприятия, но и ведет работу над экспортными поставками.

В то же время оперативно и с ростом объемов производства СИ сработал второй российский производитель с большим научно-производственным опытом и профессиональным коллективом — AO «A3OT B3PЫВ» (Группа компаний AV групп).

Словом, в плане импортозамещения нам есть чем гордиться, завод «Искра» и предприятия АО «АЗОТ ВЗРЫВ» полностью обеспечили потребность предприятий горнопромышленного комплекса страны и вышли на зарубежный рынок. Наши российские производители продемонстрировали самый настоящий героизм, а отрасль — слаженную работу.

Вы упомянули, что в решении проблем с импортозамещением активно принимали участие специалисты РАН. А как часто вы сотрудничаете с академией наук?

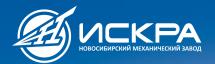
— У нашего научного совета НОИВ весьма тесное сотрудничество с научным советом РАН по проблемам народно-хозяйственного использования взрывов. Ведь именно благодаря работе академии наук решаются фундаментальные вопросы, которые позже ложатся в основу методик, разработок, технологий. Это все — результат развитой науки.

У нас получается очень сильный союз благодаря разнообразию состава. В совет входят ученые — академики, доктора, кандидаты наук, представители ведущих академических институтов РАН и учебных институтов, а также опытные производственники — сотрудники ведущих предприятий и холдингов. Также в работе Совета принимают активное участие представители ГК «Ростех», «Роскосмоса», Министерства науки и образования, Минобороны, Ростехнадзора, АВИАлесоохраны. Таким образом, мы охватываем все аспекты взрывного дела: ведь именно сплав науки, производства и контрольных мероприятий позволяет выработать и эффективные, и безопасные подходы к использованию взрывных технологий.

А НОИВ, помимо научных аспектов, обеспечивает взрывникам и поддержку в других областях?

— Конечно. В состав нашей Ассоциации входят как ученые, так и эксперты, производственники, взрывники с большой практикой — всего сейчас у нас более 2 600 участников. По сути, деятельность НОИВ охватывает все области, связанные со взрывами: это и горная, и химическая отрасли промышленности, и нефтегазовая, и химическая, и другие.

Одной из своих важных задач мы видим освещение передового мирового опыта в области БВР: НОИВ регулярно организует конференции и семинары, в ходе которых докладчики рассказывают как об общемировых тенденциях в области технологий и оборудования по взрывному делу,



ПРОИЗВОДСТВО ПРОМЫШЛЕННЫХ СРЕДСТВ ВЗРЫВАНИЯ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Opvermup barnero yenexa!





Светозвуковая и звуковая сигнализация необходима для привлечения внимания сотрудников и персонала при возникновении нештатных и чрезвычайных ситуаций.

С 2006 г. сигнальные устройства ТМ «ТЕХНОСИГНАЛ» успешно применяются на металлургических заводах, ГОКах, ЗИФах.

Предназначены для эксплуатации как на улице (класс IP66), так и в цехах с повышенным шумом, на конвейерах, в транспортерных галереях и других местах.



проектов реализовано на предприятиях России и Казахстана

#### Производим

собственную импортозамещающую продукцию ТМ «ТЕХНОСИГНАЛ», по качеству не уступающую европейской

Все изделия сертифицированы и соответствуют требованиям технического регламента

# **(G**



OOO «ТехноБалт»
г. Санкт-Петербург,
Кондратьевский пр-кт, 72а
тел. +7 (812) 716-40-04
e-mail: info@technobalt.ru
www.technosignal.ru

так и о последних отечественных разработках. При этом к проведению таких мероприятий мы активно привлекаем студентов, аспирантов и преподавателей, чтобы будущие специалисты-взрывники могли расширить кругозор и повысить свой уровень знаний.

Ведет НОИВ и подготовку специалистов горного профиля и взрывников на Единую книжку взрывника. Мы проводим обучение по разработанным программам и методикам, которые регулярно актуализируются, а потом совместно с Ростехнадзором организуем квалификационные экзамены. Например, в 2023 году силами НОИВ была организована подготовка порядка 750 специалистов.





Хорошо известны в отрасли и наши эксперты: членов НОИВ привлекают к исследованиям на предприятиях, например, по изучению физико-механических свойств, разработке схем взрывов или упомянутых мной мероприятий по снижению сейсмовзрывной или экологической нагрузки.

Словом, сейчас перед нами, как и перед всей отраслью, стоят сложные, но весьма интересные задачи, решение которых будет способствовать развитию науки и технологий. И, увидев, как наши производители, инженеры и специалисты умеют применять лучший опыт и вырабатывать эффективные решения, я могу с уверенностью сказать, что развитию взрывного дела в России ничего не грозит!





XVIII Международная научно-практическая конференция



# «Передовые технологии в горном деле»

01 / 08 / 24 Завершение регистрации

02 / 09 / 24 Заезд и размещение

03 / 09 / 24 Открытие конференции

04 / 09 / 24 Доклады. Круглый стол.

05 / 09 / 24 Доклады. Круглый стол.

06 / 09 / 24 Отъезд

Конференция посвящена обзору передовых технологий на карьерах и подземных горных выработках, обобщению практического опыта внедрения и эксплуатации автоматизированной подготовки производства, расширению и углублению научно-производственных связей.

- Программа конференции представлена презентациями по актуальным задачам горного производства.
- Предусмотрена возможность посещения золотодобывающего предприятия ЗАО «Кумтор Голд Компани»
- Ранняя регистрация до 15.06.2024 г. позволяет получить скидку при оплате организационного взноса.

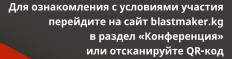
В программе проведения конференции возможны изменения, актуальная информация будет размещаться на сайте blastmaker.kg

> Озеро Иссык-Куль Кыргызская Республика











Анна Кислицына

# «СПЕЦВМТЕХ»: СТАБИЛЬНОСТЬ БВР — КЛЮЧЕВАЯ ЗАДАЧА ГОРНОЙ ОТРАСЛИ



Обеспечение технологической независимости в области производства буровзрывных работ — одна из ключевых задач горнодобывающего комплекса. Своевременные, бесперебойные поставки взрывчатки и средств взрывания, оптимизация логистики, планирование БВР — все это является непременным условием осуществления планов по освоению месторождений и восполнению минерально-сырьевой базы как на уровне компаний, так и на уровне страны. Именно поэтому приоритетом буровзрывной компании «СПЕЦВМТЕХ» стало развитие отечественных технологий в области БВР.

уровзрывные работы — тот процесс, без которого невозможны ни оценка и исследование новых месторождений, ни разработка уже известных участков, — рассказывает Владимир Арьков, генеральный директор ООО «СПЕЦВМТЕХ». — Учитывая тенденцию к наращиванию объемов геолого-разведочных работ в совокупности с необходимостью импортозамещения ряда ключевых компонентов для производства как взрывчатых веществ, так и средств взрывания, сегодня предприятия горнодобывающего сектора могут столкнуться с дефицитом перечисленной продукции. В этих условиях наша задача стать своего рода центром планирования БВР таким образом, чтобы в регионах не возникало риска приостановки работ по причине отсутствия взрывчатых материалов промышленного назначения.

Реализации обозначенной цели способствуют как наработанные компетенции в области БВР и поставок промышленных взрывчатых веществ, так и тесное сотрудничество со специализированными предприятиями под управлением холдинга АО «Технодинамика» (входит в состав ГК «Ростех»). Так, разработку рецептур для взрывчатых материалов, а также изготовление эмульсионных взрывчатых веществ, в том числе в патронированном виде, осуществляет АО «ГосНИИ «Кристалл» (производство продукции находится в Ростовской области). Производства эмульсионных взрывчатых веществ и тротилосодержащих взрывчатых веществ охватывают всю территорию нашей страны: в Алтайском крае, в Брянской области, в Нижегородской области,

в Новосибирской области, в Самарской области, в Хабаровском крае и др. В ноябре 2023 года открыто производство эмульсионных взрывчатых веществ в Республике Тыва. Летом 2023 года в структуру ООО «СПЕЦВМТЕХ» вошел разработчик и производитель отечественных средств инициирования завод АО «НМЗ «Искра».

В 2023 году объемы производства НСИ на АО «НМЗ «Искра» достигли порядка 40 млн шт. В задачи завода входит и создание передовых разработок — электронных средств инициирования («Нефрит»)





с возможностью программирования времени замедления на блоке. Высокая точность замедления позволяет достичь минимального расхождения модели взрыва с фактическими параметрами взрыва, помогает управлять размером нужной фракции, снизить сейсмическое воздействие. В сравнении с традиционными НСИ «Нефрит» отличает более высокая стоимость (в первую очередь за счет применения инновационных технологий вкупе с крайне малым объемом производства данного вида продукции), которая, однако, оправдана с точки зрения общего экономического эффекта для предприятия. Так, например, данная система обеспечивает более высокую точность фракции — это влечет за собой снижение затрат по дроблению негабарита, уменьшение нагрузки дробильного оборудования, снижение расходов на транспортировку и пр. По итогам предприятие может достичь существенного снижения себестоимости продукции. Например, использование «Нефрита» на одном из объектов по добыче щебня позволило уменьшить затраты по производству готовой продукции на 30 %.

С учетом роста востребованности средств инициирования перед ООО «СПЕЦВМТЕХ» в настоящий момент поставлена задача по расширению производственных мощностей АО «НМЗ «Искра». На заводе реализуется масштабная инвестпрограмма, в рамках которой будут существенно увеличены объемы выпуска продукции.

Зона ответственности ООО «СПЕЦВМТЕХ» не ограничивается поставками взрывчатых веществ (ВВ) и средств взрывания. В структуру компании входят две организации, специализирующиеся на осуществлении БВР на территории южных и центральных регионов России: ООО «Донвзрывпром» и ООО «Взрывстрой». Также ООО «СПЕЦВМТЕХ» развивает сотрудничество с региональными подрядными организациями, ведущими деятельность в области БВР. Как правило, это компании, обладающие высокими компетенциями и многолетним опытом — например, АО «НИТРО СИБИРЬ», «КРУ-Взрывпром», ООО «Эвобласт» и др. Участие ООО «СПЕЦВМТЕХ» обеспечивает необходимую поддержку при проведении проектов по БВР. Например, компания предоставляет своим партнерам необходимое оборудование, обеспечивает

своевременную поставку ВВ в необходимом объеме, способствует реализации программ по обновлению парка техники и др. В свою очередь, работа с подрядчиками дает ООО «СПЕЦВМТЕХ» возможность оценивать потребности тех или иных регионов в ВВ и средствах инициирования, разрабатывать планы и цепочки поставок и, таким образом, обеспечивать проекты по БВР необходимой продукцией. Стоит отметить, что по итогам опыта взаимовыгодной совместной работы подрядные организации принимают решение о присоединении к ООО «СПЕЦВМТЕХ» в качестве дочерней компании.

Сегодня ООО «СПЕЦВМТЕХ» сотрудничает с лидерами горнодобывающей отрасли страны: АК «АЛРОСА» (ПАО), ПАО «ГМК «Норильский никель», группа компаний «Полюс», Highland Gold, предприятия РУСАЛ и др. Уже сегодня силами ООО «СПЕЦВМТЕХ» осуществляется комплекс БВР на Удокане — крупнейшем медном месторождении России.

— Мы открыты для нового сотрудничества как с недропользователями, так и с компаниями, занимающимися буровзрывными работами, — подчеркивает Владимир Арьков. — Уверен, что благодаря нашей поддержке компании смогут эффективно и стабильно проводить БВР, опираясь на передовые отечественные технологии.

#### 000 «СПЕЦВМТЕХ»

121170, Россия, Москва, ул. Поклонная, 3 Тел./факс: + 7 (499) 280-04-99 E-mail: info@td-mining.ru Татьяна Нараева

# **ВЗРЫВНАЯ ДЕЛИКАТНОСТЬ.**КОМПАНИЯ «РУДХИМ» ПОЗВОЛЯЕТ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ПРОВЕСТИ БВР С ЮВЕЛИРНОЙ ТОЧНОСТЬЮ

Как показывает практика, чем больше развивается недропользование, тем выше должны быть технологии добычи полезных ископаемых. И особенная деликатность требуется при проведении таких работ, как, скажем, буровзрывные. Благо в России есть производитель, на которого добывающие предприятия могут полностью положиться во всех аспектах БВР. За плечами специалистов «РудХима» — опыт участия в сложных проектах, инновационный подход, работа под ключ, а главное — отечественные комплектующие и сырье при выполнении заказов, что полностью исключает вероятность срывов в работе.

мульсионные взрывчатые вещества — тема известная, другое дело — конкретная российская компания, которая с максимально возможным вниманием отнесется к поставленным задачам, даже если они кажутся, на первый взгляд, недостижимыми. Достаточно сказать, что сотрудники «РудХима» создали ряд устройств смесительно-зарядного оборудования: от малогабаритного переносного эмульсионного зарядчика для заряжания шпуров до самоходных высокопроизводительных смесительно-зарядных машин (модулей) для создания заряда в скважинах, варьирующихся по диаметру, углу наклона, глубине. Это позволяет сегодня обеспечить механизированное заряжание скважин глубиной свыше 50 м промышленным ЭВВ «Аргунит РХ» под землей на расстояние до 500 м от заряжаемого блока. Актуально для рудников, не имеющих возможности применения самоходной смесительно-зарядной техники. Уникальная разработка для нашей страны!



В целом индивидуальный подход к каждому заказчику, как бы банально это ни звучало, — характерное качество компании «РудХим». Иначе просто нельзя. Научная группа компании «РудХим» разрабатывает эмульгаторы оптимальной рецептуры, в зависимости от индивидуальных требований заказчика, для производства эмульсий на моно- и бинарном растворе окислителя. Эмульсионная матрица отличается высокой стабильностью, устойчивостью к температурам от -50 до +50 °C. У потребителей отсутствует необходимость строительства эмульсионных производственных мощностей на каждом руднике, что гарантированно снижает лишнюю нагрузку на предприятие, а решение всех специфических вопросов «РудХим» берет на себя.

Экономичность еще и в возможности широкого регулирования детонационных свойств ЭВВ «Аргунит РХ», что позволяет достичь более высоких показателей коэффициента использования шпура (КИШ-0,95) при оптимальном удельном расходе (не более 3,3 кг/м³).

Вообще говоря, состав ЭВВ всегда можно оперативно доработать в зависимости от характерных особенностей месторождения. Буквально в прошлом году был создан адаптированный состав эмульсионных матриц для применения в условиях вечной мерзлоты, и скоро пройдут промышленные испытания на предприятиях Мурманской и Магаданской областей.

К вопросу о географии и логистике поставок. Изначально, в 2015 году, компания создавалась на территории Белгородской области с учетом близости Курской магнитной аномалии как самого большого

в мире железорудного бассейна, ведь именно здесь построены одни из крупнейших горно-обогатительных комбинатов нашей страны.

Однако вскоре продукция и технологии «РудХима» получили широкое признание по всей России и даже за ее пределами — в Белоруссии, Казахстане, Киргизии, Туркменистане. Секрет такой популярности компании прост: сотрудничать с «РудХимом» максимально комфортно. Во-первых, ЭВВ, предлагаемое «РудХимом», эффективно и безопасно для людей, разрушает породы практически любой крепости и обводненности и работает в малом, близком к критическому, диаметре в условиях шахты. И позволяет проводить БВР как на открытых горных месторождениях, так и в условиях шахт, не представляющих опасности по газу и пыли.

Во-вторых, это предприятие полного цикла. Здесь выпускают все необходимые компоненты ЭВВ «Аргунит РХ», а также программное обеспечение для АСУ процессом заряжания и специальную программу по расчету паспортов буровзрывных работ с учетом детонационных преимуществ эмульсионных взрывчатых веществ. Компания занимается доставкой химических компонентов, предоставляет заказчику оборудование и обучает работе на нем специалистов предприятий-заказчиков.

Для заряжания скважин в карьерах сотрудники предприятия создали специальное навесное оборудование модульного типа. Оно может быть установлено на любое шасси заказчика. Данное оборудование и уникальные свойства ЭВВ «Аргунит РХ» позволяют заряжать глубокие и обводненные скважины, в том числе и в сульфидосодержащих породах, что позволяет полностью отказаться от применения патронированных ВВ.

Безопасность БВР гарантируется заказчикам контролем над качеством готовой продукции и входного сырья, проводимым в собственной сертифицированной лаборатории предприятия. Весь ассортиментный ряд запатентован и сертифицирован, а его соответствие требованиям безопасности подтверждено специализированными экспертными центрами. Деятельность предприятия ведется при строгом соблюдении требований Ростехнадзора в области промбезопасности и экологии.

В пользу ЭВВ говорит то, что само взрывчатое вещество получается прямо в заряжаемом шпуре или скважине. Прямо под землей взрывник заряжает шпуры, компоненты механически смешиваются, и происходит взрыв. Плюс ЭВВ в том, что до того, как оно попадет непосредственно к месту заряжания, оно невзрывоопасно, его беспрепятственно можно перевозить по дорогам общего пользования, и у взрывников отсутствует непосредственный контакт со взрывчатым веществом.

Есть определенные ограничения в ситуации механизированного заряжания ЭВВ: например, когда взрывчатые вещества изготавливаются при помощи специальных смесительно-зарядных устройств, расположенных рядом с местом проведения БВР, то трудности возникают при заряжании шпуров с диаметром, близком к критическому (32 мм), а также при попытках удержания заряда в вертикальных скважинах (с диаметром 105 мм) без задействования специальных устройств и приспособлений. Компания «РудХим» использует эмульгаторы, в том числе на полимерной основе, эмульсии и сенсибилизатор, а также смесительно-зарядное оборудование собственного производства. Испытания подтвердили, ЭВВ «Аргунит РХ» — сульфидоустойчивое ЭВВ с низким критическим диаметром для удержания заряда в вертикальных скважинах диаметром до 110 мм не требует применения полимерных рукавов и дополнительных запорных устройств.

Продукция завода оценена на самом высоком уровне. Компания стала лауреатом всероссийского конкурса «100 лучших товаров России», победителем конкурса национальной премии «Золотой Меркурий», удостоилась национальной премии в области импортозамещения «Приоритет», по праву внесена в федеральный реестр «Всероссийская Книга Почета», является членом ассоциации «Горнопромышленники России». К слову, в 2023 году завершена модернизация завода, что позволит нарастить его мощности и увеличить производительность.

И в завершение хотелось бы подчеркнуть оперативность выполнения заказов, что немаловажно. В наличии всегда имеется сырьевой





запас — объем хранения складов завода превышает 200 тонн. В силу этого команде «РудХима» на создание нужной продукции — с учетом особенностей месторождения, времени на подготовку тары и расфасовку продукции — требуется не более двух смен. Срок поставки зависит от географического нахождения получателя. Например, клиент в Туркменистане получил свой товар через пять суток после отправления со склада «РудХима».

«РудХим» — это точность, скорость, эффективность, экологичность и безопасность!





**ООО «РудХим»** 309076, Россия, Белгородская обл., п. Яковлево, ул. Южная, 12 Телефон: +7 (4722) 50-02-31 E-mail: office@rudchem.ru www.rudchem.ru Беседовал Виктор Бохан, служба по связям с общественностью ООО «КРУ-Взрывпром»

# РЕАЛИЗУЯ ПОТЕНЦИАЛ: ИТОГИ РАБОТЫ ООО «КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ-ВЗРЫВПРОМ» В 2023 ГОДУ

В преддверии XXIV Международной научно-практической конференции по горному и взрывному делу, которую принимает ООО «КРУ-Взрывпром» в Кемерово, генеральный директор компании Евгений Владимирович Борисенко подвел итоги прошедшего года.



Евгений Владимирович, 2022 год был для компании насыщенным на события. Реструктуризация, импортозамещение, передача парка бурового оборудования от УК «Кузбассразрезуголь» и перевод персонала, 20-летний юбилей компании. Прошедший год был спокойнее?

— Хороший вопрос. С одной стороны, надо соответствовать статусу крупнейшей в регионе компании, производящей промышленные массовые взрывы. С другой, передав в «КРУ-Взрывпром» специалистов и парк буровых станков, управляющая компания нам доверила оказывать услуги БВР под ключ. Не просто оказывать, а выполнять работу на шести угольных разрезах холдинга эффективнее, повышать качество взорванной горной массы и при этом осваивать кузбасский угольный рынок в целом.

Поэтому для нас 2023 год — это новый виток развития. Мы сосредоточенно раскрывали потенциал во всем: в оборудовании, коллективе, рабочих процессах, организации труда и управлении. Отсюда и рекорды, и достижения, о которых раньше мы могли только мечтать, и, конечно же, новые вызовы.

О каких рекордах и достижениях идет речь? Чем вы гордитесь больше всего?

— Поводов для особой гордости было несколько. Во-первых, нашему взрывнику Масликову Евгению Васильевичу присвоили почетное звание «Заслуженный шахтер Российской Федерации». Евгений Васильевич 36 лет в угольной отрасли. Полный кавалер почетного знака «Шахтерская слава». Феноменальное упорство и преданность делу.

Во-вторых, машинисты буровых установили два рекорда. Вы точно про них слышали. Мировой рекорд по объемам бурения на станке PV-271. Бригада Александра Аверина подготовила 63 888 погонных метров технологических скважин за месяц. И всероссийский рекорд месячной производительности по бурению на отечественном буровом станке MP-200. Спустя полтора года с начала опытнопромышленных испытаний бригада под руководством Михаила Хадасевича пробурила 51 023 погонных метра за месяц. Оба рекорда были установлены на производственной площадке филиала АО «Кузбассразрезуголь» — Кедровском угольном разрезе. Бригады-рекордсмены вошли в историю компании и были награждены премиями в размере одного миллиона рублей.

Третье знаковое достижение — выход компании за пределы рынка Кемеровской области. Буровзрывные работы теперь мы проводим для добывающих предприятий в Томской области, Республике Хакасия и Алтайском крае. Патронированные взрывчатые вещества поставляем в Челябинскую, Иркутскую области и Якутию.

Отдельная гордость — это победа расширенного коллектива «КРУ-Взрывпром» в общекомандном зачете XXIII спартакиады среди сотрудников «Кузбассразрезуголь». Для меня это показательная вещь. Потенциал не может раскрываться только в одном месте. Если ты открыт новому, окружаешь себя профессионалами и упорно работаешь, случается синергия и ты получаешь выдающиеся результаты сразу в нескольких направлениях.

В ОБНОВЛЕНИЕ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ТРАНСПОРТА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И КОМПЛЕКСОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ ИНВЕСТИРОВАНО БОЛЕЕ

1 млрд руб.



Раз заговорили про коллектив, тогда задам своевременный вопрос. Евгений Владимирович, какая была реакция у сотрудников на амбициозные планы, повышенные темпы и нововведения?

— Надо сказать, что амбициозные планы не родились внезапно 1 января. Мы планомерно снимали напряжение в узких местах, создавали условия труда и систему мотивации в цепочке основных бизнеспроцессов. Сотрудники видели положительные изменения, показатели росли и ложились в основу новых планов. Вслед за объемами росла и численность компании. По сравнению с 2022 годом коллектив вырос на 14,5 % и достиг 1 432 человек.

Больше людей — больше вопросов, идей и компетенций. Для решения вопросов сотрудников и управления корпоративной культурой был создан отдел по социальным вопросам. Для взращивания идей и компетенций отправляли сотрудников на различные программы повышения мастерства и отраслевые конференции. Например, на VIII Всероссийской неделе охраны труда делегация компании не только ознакомилась с самыми современными решениями в сфере охраны труда, но и выступила с докладом.

Заместитель генерального директора по охране труда и промышленной безопасности Артемов Виктор Анатольевич поделился опытом применения реагентов для снижения пыления автодорог на горных предприятиях.

Топ-менеджмент компании совершенствовался в искусстве управления персоналом на мастер-классе у Максима Батырева. На двухдневной стратегической сессии сформировали видение развития на перспективу трех лет и разработали операционный план на ближайший год.

Поэтому организация в Кемерово Международной научно-практической конференции по горному и взрывному делу под эгидой НОИВ — это логичное продолжение развития коллектива профессионалов, в том числе через обмен опытом.

#### А все-таки были те, кто не поддержал темп и перемены?

— Такие люди будут всегда. Но мы прислушиваемся к каждому и даем возможность проявить инициативу: от социальной проявленности, такой как помощь воспитанникам детского дома или бездомным животным, до работы на новых импортных и отечественных станках. Раскрывая свой максимум, мы понимаем, что наш максимум — это сумма вкладов каждого сотрудника.

2023 год в компании стал стартом для многих традиций, авторами которых выступили сами сотрудники. Мы впервые провели для ветеранов компании праздничное новогоднее мероприятие, представляли компанию на Международной выставке «Уголь России и Майнинг» и сдавали коллективом нормы ГТО.

Вы сказали про новое импортное оборудование.
Как вы справляетесь с ограничениями
и наращиваете ли объемы бурения?

— Да, объемы бурения выросли на 10 % к 2022 году и достигли 11,9 млн п. м.

Основные объемы бурения закрываем действующим парком станков DML, DM, PV, Sandvik. Для сокращения затрат на породах крепостью более 12 по шкале Протодьяконова используем пневмоударные буровые установки китайского производителя ZEGA.

Но самое главное, прирост объемов бурения скважин мы покрываем отечественными буровыми установками завода «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова». В 2022 году буровая установка МР-200 успешно прошла опытно-промышленные испытания на Кедровском угольном разрезе. В 2023 году «в поле» работали уже пять станков отечественного производства.

Мы вложили более 1 млрд руб. инвестиций в обновление бурового оборудования, транспорта специального назначения и комплексов по производству взрывчатых веществ.

Инвестиции направлены на закрепление позиций на Кузбасском угольном рынке и дальнейшее расширение. Прирост объемов бурения и производства взрывчатых веществ в первую очередь обусловлен развитием на конкурентном рынке. Мы это понимаем и планируем исполнять свои обязательства на том же уровне, как и для главного заказчика — УК «Кузбассразрезуголь».

#### И последний вопрос. Какие ближайшие планы у компании?

— Мы взяли высокий темп и не планируем его сбавлять. Продолжим развивать услугу БВР под ключ по всему Сибирскому федеральному округу. Большое внимание — снижению негативного воздействия на окружающую среду, поэтому доля взрывов с применением электронных систем инициирования будет увеличиваться до 40 % в 2024 году и в течение следующих пяти лет достигнет 80 % от общего числа промышленных взрывов.

Нашу разработку — профилактическое средство АП для снижения пыления на дорогах — внедрили на всех предприятиях УК «Кузбассразрезуголь». Эффективность средства доказана на практике, и спрос на него растет. Будем увеличивать мощности производства и наращивать поставки и средства марки АСП-К, которое применяется в зимнее время против смерзания угля в вагонах.

Не забываем про цифровизацию и вызовы рынка труда. Большим планам нужна большая эффективная команда!





**ООО «КРУ-Взрывпром»** 650054, Кемерово, Пионерский бульвар, д. 4a, +7 (3842) 44-00-17 www.kruvo.ru Стагурова О. В.

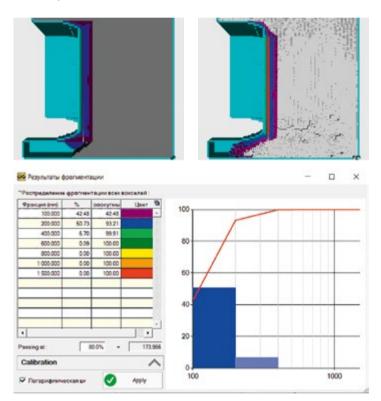
## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЗРЫВА В ПОДЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ

Кто может похвастаться тем, что смоделирует результаты проведения взрыва в условиях подземных работ? Как поведет себя горная масса в условиях замкнутого пространства, легко предсказать. Однако если мы хотим знать, какая получится фракция, как смешается руда, объем ее засорения породой или закладкой, определить выход негабарита? Каким образом взрыв может повлиять на смежные выработки?

рогнозирование взрыва и его результатов является очень сложной задачей. Математически задача решается несколькими системами дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка при наличии начальных и граничных условий. Аналитического решения не существует, его получают численными методами. Посчитать данную задачу вручную не представляется возможным. Выбор систем уравнений зависит от постановки задач, их определяют математикиприкладники. Практические ответы на решение данной сложнейшей задачи дали французские ученые-математики и программисты, разработавшие программное обеспечение I-Blast и использующие его последние 25 лет. Программное обеспечение выполняет моделирование взрыва в 4D (пространство и время), делает расчет работы взрыва, позволяя прогнозировать смещение горной массы, фракцию, выход и количество негабаритов, проработку стенок и подошвы выработки, сейсмическое воздействие. Программа применима как для открытых, так и для подземных горных работ. Разницы с точки зрения математики между открытыми и подземными горными работами нет, меняются лишь граничные и начальные условия в системе уравнений. Надо заметить, что аналогов данного программного обеспечения для подземных работ в мире просто не существует, так как программа в деталях учитывает все нюансы буровзрывных работ. Учитываются сечение выработки, конструкция заряда, расположение скважин, точка вруба, характеристики взрывчатых веществ, инициализация, замедления, физико-механические свойства горных пород.

<u>Основные функциональные возможности программного обеспечения I-Blast Ultimate включают:</u>

- сбор, хранение и анализ подробных данных о взрыве и централизованное формирование автоматических отчетов по всем объектам;
- хранение проектных и фактических данных в базе данных (БД), совместимой с SQL;
- возможность организации библиотеки (БД) взрывчатых веществ, средств взрывания и



взрывчатых материалов в соответствии с номенклатурой, используемой на предприятии;

- разработку паспорта БВР (объем заряда в скважинах, коммутация, время замедлений, последовательность, объем взорванных пород);
  - создание отчетов в пользовательском формате;
- печать проектов на бумаге в масштабе для размещения на стандартном листе;
- печать проекта конструкций зарядов для проекта на массовый взрыв;
- передачу данных проектирования на буровые станки через формат IREDES;
  - импорт/экспорт данных для электронных детонаторов;
  - расчет расстояния перемещения горной массы взрывом;

- моделирование фрагментации взорванных пород в пределах расчетных параметров БВР;
- моделирование перемещения и формы взорванной горной массы;
  - вывод/ввод данных в форматах csv и dxf;
- создание изолиний последовательности инициации;
- оптимизацию последовательности инициации по различным критериям;
  - вывод информации в воксельную модель;
- моделирование контура отбойки и проработки межскважинного пространства;
- данные телеметрии буровых станков могут быть использованы в части координат забоя и устья шпуров/скважин и после калибровки в части исходных данных по уточнению физико-механических свойств пород;
- возможность комбинирования параметров взрывных работ по различным критериям, таким как расположение шпуров и скважин в пространстве, очередность инициирования, типы взрывчатых веществ и т. д.;
- визуализацию блочной модели горного массива по типу материала и фрагментации в проектной отбойке:
- расчет стоимости буровзрывных работ на блоке.

Дополнительные возможности I-Blast Ultimate:

- полуавтоматическое размещение скважин/шпуров в выработке в соответствии с принятыми параметрами БВР на предприятии. Импорт данных БВР проектного взрыва;
- моделирование разубоживания и 4D-перемещения;
- использование измерения фрагментации, выполненного с помощью Portametrix или другого оборудования для калибровки результатов параметров моделирования;
- 2D-отображение геомеханических данных, полученных из журнала буровых станков, с последующим созданием по этим данным шаблона физико-механических свойств пород и 3D-отображение данных пород в модели.

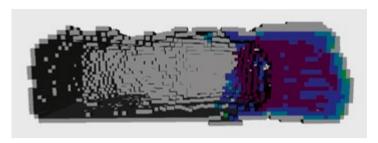
На первом шаге в программном обеспечении создаются каталоги используемых взрывчатых веществ, зарядных материалов, конструкций зарядов шпуров и скважин, физико-механических характеристик литологических разностей.

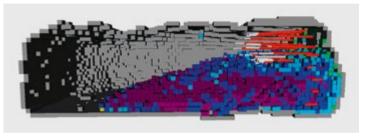
На втором шаге формируется проект на взрыв:

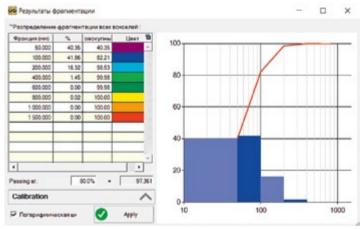
- создание или импорт шпуров/скважин;
- заряжание скважин;
- создание или импорт последовательности инициирования;
- задание граничных условий в виде каркасов фактических выработок;
- присвоение физико-механических свойств массиву.

На третьем шаге создается модель 4D с заданными параметрами. Модель вычисляет размеры и начальные скорости разлета кусков горной массы, сдвижение породы и руды.

Результаты расчетов должны калиброваться реальными данными масштабных ортофотоснимков по гранулометрическому составу.







В результате выполнения расчета создается блочная модель смещенной горной массы.

Преимуществами программного обеспечения являются снижение потерь и разубоживания, соблюдение проектных параметров сечения выработок, снижение негабаритов, улучшение проработки горной массы, снижение сейсмического воздействия. В производственных условиях возможно проводить моделирование с учетом ввода исходных данных, подбора параметров взрыва в приемлемое время 5-6 ч. (для воксельной модели размером дискретной единицы 0,25 м). Благодаря использованию I-Blast Ultimate возможно повысить безопасность горных работ, так как выполняется расчет расстояний выброса. По желанию инженера выполняется поиск наилучшего варианта БВР с учетом всего набора параметров, в итоге достигается взрывание нужного качества с меньшими эксплуатационными затратами. На открытых горных работах за счет объемных параметров экономический эффект кратно превышает стоимость программного продукта, система окупается в первые месяцы использования. На подземных работах подобные расчеты пока не проводились, предстоит работа по оценке экономического эффекта.

В РФ получен первый опыт использования программного обеспечения I-Blast Ultimate на подземных горных работах для выполнения проектных работ крупного подземного месторождения. Результаты расчетов в I-Blast Ultimate позволили оптимизировать проектные показатели буровзрывных работ, наглядно продемонстрировать разницу поведения массива и сейсмическое воздействие при различных условиях.

По материалам журнала BELAZ GLOBAL

# ЭКСКАВАТОР BELAZ BX20012: ИДЕАЛЬНАЯ ПАРА ДЛЯ 90- И 130-ТОННЫХ САМОСВАЛОВ

Историческим событием для компании «БЕЛАЗ» является создание совершенно нового типа карьерного транспорта — гидравлического экскаватора на гусеничном ходу BELAZ BX20012.

роект по созданию мощного карьерного гидравлического экскаватора в условиях внешних вызовов является знаковым достижением белорусско-российского партнерства на пути развития промышленной кооперации и импортозамещения. Ключевыми компонентами экскаватора БЕЛАЗ являются собственные разработки компании и наших надежных партнеров.

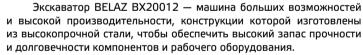
Опытный образец карьерного экскаватора BELAZ BX20012 класса 200 тонн оснащен 12-кубовым ковшом типа «прямая лопата» и спроектирован с учетом современного инженерного подхода. Своим функционалом и надежной конструкцией, эксплуатационными характеристиками и высокой степенью безопасности он получился под стать лучшим мировым аналогам.

Визуально для новой машины-тяжеловеса высотой с двухэтажный дом (7,1 м) и шириной почти 7,3 м характерны выразительный современный дизайн и оригинальное цветографическое решение, исполненное в четырех цветах: желтом — в качестве основного и в трех дополнительных — сером, белом и черном.









Эффективный дизельный двигатель имеет высокие рабочие параметры и выдает мощность 1 167 л. с. Конструкторы завода «БЕЛАЗ», заботясь о «здоровом сердце» машины, предусмотрели предпусковой подогреватель, обеспечивающий качественный подогрев холодного двигателя и его безопасный запуск при низкой температуре. Объема дизельного бака достаточно для обеспечения непрерывной работы техники в течение всей смены.

Выемочно-погрузочный великан БЕЛАЗ с гидравлическим приводом элементов рабочего оборудования имеет 12-кубовый ковш, который отличается высокими показателями резания грунта и обеспечивает одну из самых высоких полезных нагрузок в своем классе. Машина обладает вырывным усилием, развиваемым гидроцилиндром ковша, — 770 кН, напорным усилием — 810 кН, напорным усилием на уровне земли — 960 кН.

За счет таких высоких значений усилий ковша и рукояти экскаватора BX20012 достигаются короткие рабочие циклы, а следовательно, и высокая производительность, и низкие эксплуатационные затраты. Максимальная глубина копания экскаватора составляет 3,2 м, высота достигает 14,5 м при радиусе копания 13,3 м. Длина рабочего участка с горизонтальным перемещением ковша — 4,2 м, а минимальный радиус копания — 7,8 м.



Специально сконструированная в кооперации с нашими белорусскими партнерами гусеничная ходовая часть с усиленной прочностью гусениц и натяжителя позволяет 200-тонной машине уверенно чувствовать себя даже на неподготовленных грунтах со сложным рельефом, обеспечивая высокое тяговое усилие, проходимость и устойчивость. Положение центра тяжести машины благодаря правильному расположению массивных узлов и рассчитанной массе противовеса позволяет предотвратить опрокидывание экскаватора в ходе погрузочно-разгрузочных работ.

По расчетам конструкторов, экскаватор BELAZ BX20012 может эффективно использоваться для разработки как не разрыхленных, так и разрыхленных горных пород и грунта плотностью 1,78 т/м³. При этом машина способна перемещаться с максимальной скоростью 2,8 км/ч и преодолевать уклоны до 65 %. В технике применены маслоохлаждаемые многодисковые тормоза с пружинным включением и гидравлическим отключением.



В целом мощная новинка с индексом BX20012 будет адаптирована к работе в самых тяжелых условиях эксплуатации как в жару, так и в лютые морозы, в диапазоне температур от минус 40 °C до плюс 40 °C в горных районах на высоте до 2 400 м над уровнем моря.

В экскаваторе БЕЛАЗ реализован широкий спектр решений, направленных на то, чтобы оператор мог чувствовать себя безопасно и комфортно, а его производительность оставалась на высоте в течение всей рабочей смены. Конструкторы тщательно проработали вопросы эргономики, температурного режима, шумо- и пылеизоляции.

Благодаря удобно расположенному откидному трапу для подъема на поворотную платформу обеспечен безопасный доступ в машину и выход из нее. Экскаватор снабжен полностью герметичной, тихой, эргономичной кабиной, оборудованной современной умной «начинкой». Продуманное размещение бортовой системы управления в салоне, простые и удобные рычаги управления, дисплеи с большими сенсорными экранами, отображающие всю информацию о важных параметрах работы, система видеообзора, комфортабельное регулируемое кресло с амортизацией, мощная система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха — все это способствует рациональному расходу сил оператора по безопасному позиционированию машины и быстрой загрузке карьерных самосвалов.



В ходе проектирования первого экскаватора БЕЛАЗ большое внимание также было уделено удобству и эффективности его обслуживания. Длительные межсервисные интервалы и удобное расположение точек обслуживания облегчат работу сервисной службы, сократят время нахождения машины на техобслуживании и в целом снизят эксплуатационные расходы.

Реализация этого инновационного проекта позволит нашей компании делать для потребителей готовые пакетные предложения «экскаватор + самосвалы». Для обеспечения заявленной производительности и эффективности работ экскаватор ВЕLAZ ВХ20012 рассчитан на использование в паре с карьерными самосвалами от 90 до 130 тонн — это самосвалы серий БЕЛАЗ-7558 и БЕЛАЗ-7513. Для полной загрузки одного 90-тонника, например, будет достаточно 4–5 ковшей экскаватора, а







для 130-тонника — 5–6 ковшей в зависимости от загружаемой породы.

Свободная от импорта продукция завода «БЕЛАЗ» — достойная альтернатива зарубежным аналогам, которая обеспечивает удовлетворение спроса на карьерную технику ключевого для нашей компании рынка Российской Федерации.





# 

# **ЭКСКАВАТОР ВХ20012**

ЕМКОСТЬ КОВША 12 КУБИЧЕСКИХ МЕТРОВ

**215 TOHH** 



Рабочая температура эксплуатации от +45°C до -45°C

Тип ковша «Прямая лопата»

Надежный и долговечный

Высокопроизводительный



www.belaz.by

Наталья Демшина

# В «ПОЛЮСЕ» НА МЕСТОРОЖДЕНИИ БЛАГОДАТНОЕ ЗАПУСТИЛИ АВТОМАТИЧЕСКУЮ МОЙКУ ДЛЯ САМОСВАЛОВ

Золотодобывающая компания «Полюс» на производственной площадке в Северо-Енисейском районе Красноярского края запустила современную автоматическую мойку для большегрузных самосвалов. В планах запустить посты техобслуживания, в будущем здесь возведут большой сервисный комплекс.

то уже вторая мойка автоматического типа на Олимпиадинском ГОКе. Одна уже больше года успешно используется на карьере Восточный. Мойка на месторождении Благодатное построена с учетом опыта предыдущей: площадь увеличена по габаритам, модернизирована схема мойки. На сегодня бокс запущен и успешно используется.

— Мы сейчас активно моем машины, смотрим замечания и далее при необходимости будем их устранять, либо запускать в эксплуатацию. В этом году мы ждем прихода новых самосвалов NHL, они













Официальный авторизованный представитель завода-изготовителя на территории РФ ООО «Горные инструменты»

г. Екатеринбург, ул. Большакова, 25, оф. 303 тел. +7 (343) 211-05-91, e-mail: rocktools@mail.ru www.gortools.ru





будут работать на Благодатном. Соответственно, нагрузка на эту мойку возрастет в разы, — рассказывает Антон Вяткин, начальник управления исполнения ремонтов «Полюс Красноярск».

Основным преимуществом новой автоматической мойки можно считать экономию времени. Благодаря автоматизированной технологии процесс мойки занимает на 25 % меньше времени, чем при проведении мойки вручную. Так, полный цикл мойки самосвала САТ 793D (220 тонн) занимает 1 час 35 минут, САТ 785D (140 тонн) — 1 час 20 минут.

Также немаловажно качество проведения работ. Раньше мойка производилась вручную на постах ТО, в довольно стесненных условиях. Кроме того, при ручной мойке достичь необходимой чистоты транспорта очень сложно. — После запуска автоматического комплекса для мойки мы можем более качественно помыть самосвал, полностью отмыть рамы и двигатель, досконально осмотреть состояние самосвала и своевременно увидеть трещины, подтеки, — комментирует Антон Вяткин.

Еще одно преимущество автоматической мойки — уменьшение количества персонала, задействованного в процессе. Так, раньше мойку проводили водитель и слесарь вручную. Сейчас данная операция производится без участия водителя, управление процессом осуществляется с пульта управления одним человеком. Он настраивает программу мойки под определенную модель и габариты самосвала.

Стоит отметить, что проектированием фундамента моечного комплекса занимались специалисты «Полюс Проекта», бетонными работами — «Полюс Строя», возведением остальной инфраструктуры и рабочей документацией — специализированные компанииподрядчики.



000 «МУФТА ПРО»

+7 (499) 394 66 60 muftapro@gmail.com muftapro.ru / muftapro.com

Системы быстрой заправки

#### Мы предлагаем:

- Краны топливозаправочные
- Заправочные и вентиляционные клапаны
- Счетчики и насосы
- Заправки (АЗС) и топливозаправщики со скоростью заправки до 1500 л/мин
- Эксплуатация от -60 С до +50 С





#### КОММУНАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

мини-погрузчики четра мксм 1200M



chetra-machinery.ru

Центральный офис г. Красноярск ул. Затонская, д. 62 +7 (391) 290-62-61 info@km124.ru Иркутская область г. Иркутск ул. Трактовая, д. 15 +7 (3952) 96-60-21 irkutsk@km124.ru Республика Бурятия г. Улан-Уда, ул. 3-я Транспортная, д. 8a, оф. 5 +7 (3012) 350-900 ulanude@km124.ru Республика Саха (Якутия) г. Якутск ул. Чернышевского, д. 1005 +7 (914) 220-50-49 yakutsk@km124.ru

Магаданская область г. Магадан ул. Пролетарская, д. 11 +7 (4132) 67-70-71 magadan@km124.ru Анна Кислицына

# «ДИСПО» И «БМХ РУС» СОЗДАЮТ НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ РУД ПО ТЕХНОЛОГИИ ВПВД (HPGR)

2024 году ООО «ДИСПО» в содружестве с АО «БМХ РУС» открыли новое перспективное направление по изучению применения валковых прессов высокого давления (ВПВД) в циклах рудоподготовки на базе лабораторной установки ВПВД ССМ2510 производства компании LEEJUN (Китай). Это позволяет с высокой точностью и воспроизводимостью результатов проводить тестирование по оценке технологических показателей измельчения рудных материалов различного генезиса с использованием ВПВД.

На базе результатов лабораторных испытаний специалисты ООО «ДИСПО» могут выполнять моделирование различных циклов рудоподготовки с применением ВПВД в компьютерном пакете JKSimMet с получением высокоточных прогнозов схем материальных потоков и оптимальных режимов эксплуатации.

#### НОВОЕ РЕШЕНИЕ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

На сегодняшний день применение ВПВД рассматривается как разумная альтернатива оборудованию для мелкого дробления, додрабливания критического класса в цикле само/полусамоизмельчения (МПСИ) при проектировании новых и реконструкции действующих обогатительных фабрик (ОФ). По сравнению с традиционными технологиями рудоподготовки применение ВПВД позволит повысить экономические показатели за счет снижения эксплуатационных расходов, особенно при условии, если перерабатываемая руда будет обладать высокой крепостью. При переработке крепких руд расход электроэнергии в МПСИ может составить до 15 кВтч/т, тогда как у ВПВД при дроблении даже самых крепких руд он не превышает 3–4 кВтч/т. Кроме этого, внедрение ВПВД позволяет значительно снизить выбросы СО, на ОФ.

Технология ВПВД также применяется при производстве окатышей в операции доизмельчения железорудного концентрата для увеличения удельной поверхности перед окомкованием, что позволяет существенно повысить физико-механические свойства окатышей.

Отдельного внимания заслуживает применение ВПВД в процессах горячего брикетирования губчатого железа.

#### Справка о компании LEEJUN

Компания LEEJUN, основанная в 1999 году, является крупнейшим научно-исследовательским центром и специализированным производственным предприятием в Китае по выпуску ВПВД, которая предлагает своим заказчикам более 30 различных типоразмеров ВПВД. В настоящее время общая доля продаваемых на глобальном рынке ВПВД, производимых компанией LEEJUN, превышает 50 %. Компания LEEJUN реализовала проектные решения с применением ВПВД более чем в 30 странах мира, среди которых такие индустриально развитые страны, как США, Япония, Австралия, Франция, Россия. Кроме того, компания LEEJUN поставляет запасные части для ВПВД и вспомогательного оборудования других производителей, таких как Коррего, Humboldt KHD, Polysius, Citic Hic.





#### ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ РУДЫ

В настоящее время внедрение технологии ВПВД идет относительно медленно, отчасти по причине того, что для выбора необходимого типоразмера промышленного оборудования требуется проведение трудоемких пилотных испытаний. Установленная в лаборатории ООО «ДИСПО»

ВПВД LEEJUN CLM2510 позволяет проводить лабораторные испытания, достаточные для выбора и расчета промышленного ВПВД, выпускаемого компанией LEEJUN без вывоза образцов руды за пределы Российской Федерации.

#### Справка о компании «ДИСПО»

ООО «ДИСПО» с 2016 года предоставляет инжиниринговые услуги в области рудоподготовки. На сегодняшний день выполнено более 100 научно-исследовательских работ с использованием специализированного оборудования для определения физико-механических свойств рудного сырья, а также методов моделирования и оптимизации технологических процессов с сокращением выбросов СО, для рудоподготовительных циклов.

Решаемые ООО «ДИСПО» задачи в области рудоподготовки:

- 1. Разработка новых технологических линий дробления и измельчения.
- Оптимизация действующих рудоподготовительных переделов.
- Тестирование физико-механических свойств рудных материалов.
- 4. Прочностное картирование месторождений (тесты Bond, DWT, SMC).
- 5. Моделирование процессов дробления и измельчения в JKSimMet.

ООО «ДИСПО» выполняет высокоточные прогнозные расчеты всего спектра, применяемого на ОФ рудоподготовительного оборудования от крупного дробления до тонкого измельчения, результаты которых являются залогом снижения рисков при значительных инвестициях в дорогостоящие новые проекты. В целях повышения эффективности действующих рудоподготовительных переделов ООО «ДИСПО» оказывает консультативные услуги по разработке и реализации различных программ оптимизации: от повышения производительности до снижения операционных затрат.

ООО «ДИСПО» располагает собственной лабораторией в г. Санкт-Петербурге, на базе которой проводит изучение физико-механических свойств технологических проб руд по передовым современным методикам, включая определение рабочих индексов ударного дробления СWI, стержневого RWI и шарового BWI измельчения, абразивного износа AI Бонда, тестов падающего груза DWT и SMC. Кроме того, специалистами ООО «ДИСПО» разработаны новые методы определения влияния свойств минерального сырья на абразивный износ рабочих органов рудоподготовительных машин для сравнения различных футеровочных материалов.



197348, г. Санкт-Петербург, ул. Генерала Хрулева, 8, корп. 4, стр. 1, оф. 11 Телефон: +7 (812) 502-10-10 E-mail: office@disposolutions.ru Сайт: disposolutions.ru

#### Справка о компании «БМХ РУС»

БМХ РУС — российская инжиниринговая компания.

АО «БМХ РУС» с 2014 года выступает в качестве системного интегратора, генерального подрядчика, генерального проектировщика, поставщика решений и оборудования в проектах по строительству и техническому перевооружению технологических переделов горнодобывающих предприятий как в России, так и за рубежом.

Значительный опыт и знания специалистов позволяют АО «БМХ РУС» оказывать своим заказчикам полный комплекс услуг: от исследований и базового инжиниринга до реализации проекта «под ключ», а именно:

- Подготовка комплексного технического решения согласно требованиям заказчика, включающего поставку капитального технологического оборудования и вспомогательного оборудования. Подбор и оценка оптимальных технологических решений с учетом реализации программ импортозамещения.
- 2. Выполнение базового и рабочего проектирования.
- Осуществление комплексной поставки основного технологического и вспомогательного оборудования, электрооборудования и систем автоматизации согласно требованиям заказчика.
- Выполнение строительно-монтажных, шеф-монтажных и пусконаладочных работ на объекте.
- 5. Сервисное обслуживание оборудования.

Компания имеет офисы в Санкт-Петербурге, Старом Осколе, Липецке, Таганроге, Пекине (Китай), Ташкенте (Узбекистан), Рудном, Аксу (Казахстан).



199155, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, 60, стр. 1, оф. 492Н Телефон: +7 (812) 77-910-55 E-mail: info@bmh-rus.ru Сайт: bmh-rus.ru Кочнев В. Г., директор ООО «ТТД», канд. техн. наук Грушинская О. В., заместитель директора ООО «ТТД»

# КАБЛУЧКОВАЯ ФУТЕРОВКА ОБЕСПЕЧИВАЕТ БОЛЕЕ ВЫСОКУЮ ЭФЕКТИВНОСТЬ ПО СРАВНЕНИЮ С ДОБАВКОЙ ШАРОВ

В настоящее время более 99 % мельниц в мире действуют в режиме полусамоизмельчения и оснащаются приводами мощностью от 200 до 25 000 кВт. Выросло уже не одно поколение выпускников профильных институтов, которые не подозревают о существовании мельниц, работающих в режиме полного самоизмельчения (FAG).

икого не останавливает тот факт, что полусамоизмельчение увеличивает энергозатраты, расход футеровки, а также требует снижения крупности исходного сырья до 120–250 мм, тогда как на заре развития процесса самоизмельчения она составляла 400–500 мм.

ООО «ТТД» давно занимается поисками технических и технологических приемов, позволяющих избавиться от критической крупности при работе мельниц в режиме полного самоизмельчения.

В 1986–1989 годах были проведены полупромышленные испытания алмазосодержащей руды месторождения им. М. В. Ломоносова в Архангельской области. Для этого была смонтирована фабрика небольшой производительности (10–12 т/ч) с технологией, аналогичной технологии якутских ГОКов.

Поскольку одному из авторов данной статьи на этих предприятиях приходилось много работать, то повторить технологию не представляло труда. В «голове» процесса была смонтирована мельница самоизмельчения с размерами бараба-

на 2,1×0,7 м [3], оснащенная новыми, не имеющими аналогов внутренними элементами: футеровкой и решеткой, которые получили название каблучковых (рис. 1).

Использование каблучковой футеровки и решетки, впервые смонтированных на мельнице, предназначенной для переработки руды, с целью получения важнейших показателей по разведке месторождений сейчас рассматривается как некая авантюра, однако на тот момент существовала определенная уверенность в ее работе.

К этому времени автор был достаточно опытным специалистомалмазником, проработавшим в институте «Якутнипроалмаз» более 13 лет, кандидатом технических наук, прекрасно знавшим технологические возможности фабрик и установленное на них оборудование, главным образом мельницы самоизмельчения.

Во время работы на одной из мельниц и рассуждений о вопросах сохранности алмазов и причин нарушения кристаллов, в том числе крупных, автору пришла мысль сделать футеровку по типу своеобразного грохота и насытить всю поверхность бобышками, чтобы крупный кусок, падая на внутреннюю поверхность, попадал на них, а кристаллы, находясь в районе подошвы бобышки, были бы защищены (рис. 2). Такая идея в тот момент руководством предприятия оценена не была; ее удалось реализовать лишь несколько лет спустя

на новой фабрике на месторождении М. В. Ломоносова.

Возвращаясь к этой идее, можно сказать, в части сохранности кристаллов она сработала.





Рис. 1. Испытание каблучковой футеровки на опытной мельнице D×L= 2,1×0,7 м (АК «АЛРОСА») и на цементном заводе на мельнице DxL=7,0x2,3 м

Как показали испытания, проведенные на технологической пробе массой 6 тыс. т, роль каблучковой футеровки в механизме измельчения руды оказалась шире. Была получена производительность на 50–70 % выше, а энергозатраты на 30–40 % ниже по сравнению с расчетными значениями, причем объяснение этому на тот момент найдено не было, и результаты были приняты как есть.

Полученные показатели оказались настолько неожиданными и неправдоподобными, что потребовали тщательной дальнейшей проверки в специализированных условиях. Такими условиями располагала опытная фабрика института «Якутнипроалмаз».

Благодаря колоссальной поддержке директора института Виктора Смольникова в 1990 году были проведены первые испытания каблучковой футеровки на опытной фабрике института на мельнице ММС-2,3×0,7 м. На основании полупромышленных опытов был составлен протокол от 28 июня 1990 года [4] за подписью заместителя директора «Якутнипроалмаз» по научной части, в котором отмечено, что по сравнению с мельницей, оснащенной обычными лифтерами, выполненными из резины в виде брусков, удельные энергозатраты снизились на 32 %, а производительность выросла на 84 %. При этом выявлено снижение повреждаемости алмазов по сравнению со стандартной футеровкой. После обсуждения результатов было принято решение о продолжении исследований и о вторичном испытании каблучковой футеровки в резиновом исполнении в 1991 году.

По результатам сравнительных полупромышленных испытаний мельницы самоизмельчения ММС-2,1×0,7 м с обычными и каблучковыми лифтерами в резиновом исполнении и изучения повреждаемости алмазов была выпущена информационная записка от 10 октября 1991 года [5]. В ней говорилось, что производительность мельницы с каблучковой футеровкой выросла по классу -0,5 мм на 55 %, а энергозатраты снизились на 30 %. Повреждаемость алмазов-индикаторов, несмотря на резкое увеличение интенсивности измельчения, незначительно (на 0,9 %) уменьшилась. Была предложена рекомендация о проведении сравнительного промышленного испытания каблучковой футеровки на фабрике № 8, имеющей две мельницы ММС-7,0×2,3 м.

Такие испытания состоялись в 1999 году и отражены в протоколе от 13.05.1999 [6] за подписью главного инженера АК «АЛРОСА» В. Т. Калитина, где сказано, что по представленным сравнительным диаграммам мощности и скорости питателя (рис. 2) наблюдается увеличение производительности ММС № 1, оснащенной каблучковой футеровкой, на 30–35 % по сравнению с ММС № 2 со стандартной футеровкой.

Также были отмечены некоторые недоработки конструкции, сроки их исправления и намечены следующие испытания, которые должны были состояться в августе-сентябре 1999 года, но по определенным причинам были отложены и впоследствии перенесены на новый неопределенный срок.

Еще одни интересные испытания состоялись в 1994 году в исследовательской лаборатории компании Anglo American (Anglo American Research Laboratories) в ЮАР [7]. В результате проведенных экспериментов было установлено, что с помощью каблучковой футеровки производительность мельницы самоизмельчения повышается на 75 %, а удельные энергозатраты снижаются на 55 %. Эта работа изложена в отчете компании на английском языке (может быть предоставлен по запросу).

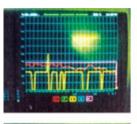
#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

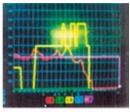
- 1. Была разработана и прошла полупромышленные и промышленные испытания каблучковая футеровка для мельниц самоизмельчения. Она показала уникальные результаты, которые выгодно отличают ее от схем с полусамоизмельчением.
- 2. Всем пользователям мельниц, работающих в режиме полусамоизмельчения, а также проектным организациям, отвечающим за внедрение таких мельниц, предлагается обратить внимание на каблучковую футеровку.

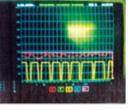
#### Фабрика № 8

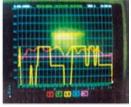
08.05.99

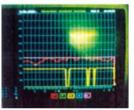
Стандартная футеровка ММС № 2 Каблучковая футеровка ММС № 1











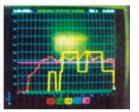


Рис. 2. Диаграммы работы питателя

## >

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Bond E. C. An expert reviews the design and evolution of early autogenous grinding systems. Engineering and Mining J., 1964, № 8, pp. 105–111.
- 2. H. S. Giesser. Tube milling practice. Engineering and Mining J., 1914, feb., p. 463.
- Андреев С. Е., Зверевич В. В., Перов В. А. Дробление, измельчение и грохочение. Издательство «Недра», М., 1969 г.
- Протокол «Испытание каблучковой футеровки», «Якутнипроалмаз», 1990.
- Протокол «Испытание каблучковой футеровки», «Якутнипроалмаз», 1991.
- 6. Протокол «Испытание каблучковой футеровки», AK «АЛРОСА», 1999.
- Отчет «Испытание каблучковой футеровки» Anglo American Research Laboratories (ЮАР), 1994.



#### ООО «Техника и Технология Дезинтеграции»

Тел.: +7 (921) 930-8711 E-mail: v.cochnev@yandex.ru Сайт: http://www.ttd.spb.ru/ Анна Кислицына

## ТД «КВАРЦ» ПОВЫШАЕТ КИО МЕЛЬНИЦ И СНИЖАЕТ МАССЫ УЗЛОВ

Проблема абразивного износа мельничного оборудования на обогатительных фабриках остается актуальной. Внутренние рабочие поверхности мельниц подвергаются интенсивному гидроабразивному и ударному износу, так как в процессе работы они находятся в постоянном контакте с высокоабразивными частицами руд. Износ рабочих узлов мельниц приводит к нарушению технологического процесса измельчения и ухудшению его показателей, а также трудностям при автоматизации.

целью повышения коэффициента использования мельничного оборудования и уменьшения величины износа уже более 25 лет ТД «Кварц» предлагает инновационные решения для горно-перерабатывающей индустрии. Среди новых направлений работы компании:

- 1. Разработка и производство патрубков/горловин и воронок для мельниц I-III стадии измельчения со сменной резиновой футеровкой.
- 2. Разработка и производство цельнолитых резиноармированных элеваторов (футеровки зарешетного пространства) для мельниц МШР, ММС, МПСИ и ММПС.

Продукция изготавливается по собственной запатентованной технологии, аналогов которой нет в России. Основной компонент футеровки, износостойкая резина, обладает рядом преимуществ в сравнении с металлическими решениями. В их числе:

- повышенные показатели износостойкости и коррозийной защиты;
- устойчивость к колебаниям температур и воздействию агрессивной среды;
- предотвращение налипания мелких частиц породы;
  - снижение уровня шума и вибрации.



В период с 2020 по 2023 г. ТД «Кварц» почти в 4 раза увеличил объемы выпуска резиновых патрубков, используемых для футеровки измельчительного оборудования





Ранее стальные патрубки приходилось ремонтировать или менять полностью. Продукт от ТД «Кварц» позволяет обновлять сменную резиновую футеровку без демонтажа металлокаркаса

Наименование	Масса металла	Масса узла (ТД «Кварц»)	
Загрузочный патрубок мельницы МШЦ D = 3 200	1 500 кг	760 кг	
Разгрузочный патрубок мельницы МШЦ D = 3 200	1 650 кг	800 кг	
Воронка разгрузочная мельницы МШР D = 3 200	2 500 кг	1 260 кг	
Загрузочный патрубок мельницы МШЦ D = 3 600	3 900 кг	1 920 кг	
Разгрузочный патрубок мельницы МШЦ D = 3 600	3 610 кг	1 520 кг	
Воронка разгрузочная мельницы МШР D = 3 600	3 800 кг	2 200 кг	
Загрузочный патрубок мельницы МШЦ D = 4 500	10 000 кг	3 500 кг	
Разгрузочный патрубок мельницы МШЦ D = 4 500	8 300 кг	3 250 кг	
Воронка разгрузочная мельницы МШР D = 4 500	8 200 кг	3 900 кг	







На одном из предприятий «Норильского никеля» на мельнице МШР-4500х6000 вместо типовых металлических узлов установлены: загрузочный патрубок, разгрузочная воронка и элеватор производства ТД «Кварц». Это решение позволило снизить общую массу мельницы на 16 т



Кроме того, продукция из резиновой футеровки обладает меньшей массой. Благодаря этому снижается нагрузка на узлы оборудования, сокращается время на монтажные/демонтажные работы.

Новые изделия компании используются на десятках обогатительных фабрик по всей России, а также в странах СНГ. Основным аргументом в пользу выбора резиновой футеровки с точки зрения горно-обогатительных предприятий остаются показатели ходимости оборудования, и в этом отношении продукция ТД «Кварц» демонстрирует прекрасные результаты. Так, на одном из ГОКов срок ходимости патрубков увеличился вдвое. Заказчики также отметили и возможность увеличения загрузки мельницы благодаря более низкому весу резиновой футеровки в сравнении с металлом. В свою очередь. это напрямую влияет и на производительность оборудования, и на качество помола руды. Снизились и простои во время ремонта: если раньше работы по замене футеровочных узлов занимали не менее четырех суток, то при применении решений ТД «Кварц» специалисты справились за 2,5 суток. Учитывая легкость монтажа и срок ходимости изделий, перед предприятиями будет стоять только задача по замене сменных резиновых футеровок на установленных патрубках, что значительно сократит время замены и стоимость работы узла.

Стоит отметить, что значительная часть оборудования, которое сегодня работает на новых обогатительных фабриках, — европейского/китайского производства. Это стало большой проблемой для отрасли, поскольку техническая и сервисная поддержка, обслуживание и замена запасных частей стали труднодоступны. Однако ТД «Кварц» помогает заказчикам решить эту проблему и поставляет изделия для любых видов мельничного оборудования.

Наименование	Масса металла	Масса узла (ТД «Кварц»)	
Элеватор мельницы МШР D = 4 500	10 000 кг	4 500 кг	
Элеватор мельницы МПСИ D = 5 000	13 500 кг	5 500 кг	
Элеватор мельницы ММС D = 7 000	30 000 кг	13 000 кг	
Элеватор мельницы МПСИ D = 7 500	38 000 кг	14 500 кг	
Элеватор мельницы МПСИ D = 8 500	65 500 кг	26 000 кг	
Элеватор мельницы ММС D = 9 000	69 000 кг	26 500 кг	

Компания разрабатывает и производит различные конструктивы футеровки патрубков, футеровки зарешетного пространства в зависимости от типоразмеров мельниц. Изделия могут применяться на каждой стадии измельчения: с I по III и при доизмельчении. На мельницах большого диаметра (более 5 метров) возможно применение футеровки с направленными спиралями элеватора — «Турбоэлеватор». Такое исполнение футеровки позволяет повысить выгрузку на 3–5 %.

Ведется работа и по внедрению патрубков с резиновой футеровкой из специальных марок резин на мельницы, подвергающиеся воздействию агрессивной среды. В таких условиях срок действия металлических изделий очень мал, а резиновая футеровка является доступной и эффективной альтернативой.

Также перспективным направлением является внедрение на предприятиях резиноармированных элеваторов. На одном из горно-металлургических предприятий для мельницы МПСИ 5,0 x 2,3 I стадии измельчения предполагалась металлическая футеровка зарешетного пространства, которая довольно быстро изнашивалась из-за постоянного трения о металл. Специалисты ТД «Кварц» предложили свое решение и разработали для этой мельницы резинометаллическую футеровку, благодаря чему увеличили срок ходимости футеровки до 3,5 лет. Применение такой футеровки позволит заказчику в несколько раз снизить массу узла, а направленный дизайн повысит эффективность разгрузки мельницы на 3-5 % в зависимости от диаметра. Облегченный вес детали снижает нагрузку на приводные группы мельницы, а также затраты на электроэнергию, что повышает КИО мельницы.



#### АО «ТД «Кварц»

307170, Россия, Курская область, г. Железногорск, Киевский пр-д, 1 Тел./факс: +7 (999) 333-46-66 E-mail: mail@tdquartz.com www.tdquartz.com

Анна Кислицына

# ТЕМ PARTNER: ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА В СОЗДАНИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Последние два года развитие отечественного рынка оборудования для добычи и переработки минерального сырья входит в число стратегических приоритетов горнодобывающей отрасли. За это время многие машиностроительные, проектные, инжиниринговые организации успели выявить основные потребности рынка, освоить новые направления и наладить разработку и производство необходимой заказчикам техники и ее компонентов. Ярким примером выступает компания TEM Partner, в 2022 году приступившая к выпуску собственных флотомашин, сгустителей и поставке другого перерабатывающего оборудования для обогатительных фабрик.



#### ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Задача TEM Partner — создание оборудования, соответствующего наивысшим мировым стандартам качества и эффективности, и его успешное внедрение на российских предприятиях. Несмотря на юный возраст компании, опыт ее коллектива в разработке горно-обогатительного оборудования насчитывает больше двух десятков лет: TEM Partner была сформирована специалистами, ранее трудившимися в инжиниринговом центре Metso Outotec в Санкт-Петербурге.

«Наш инжиниринговый центр был хорошо известен не только в России, но и во всем мире, — рассказывает Юрий Ненарокомов, директор по инжинирингу TEM Partner. — За все время работы сотрудниками центра было спроектировано более 600 флотомашин и 100 сгустителей для горно-металлургических предприятий всех континентов. Соответственно, эти направления первоначально и стали основными для TEM Partner».

К настоящему моменту компанией освоена разработка и серийное производство нескольких линеек оборудования:

- классические пневмомеханические флотомашины чанового типа TEMP CELL. В линейку входят модели объемом от 5 до 630 м³. Машины предназначены для обогащения руд цветных и драгоценных металлов, апатитовых, фосфоритовых, графитовых, флюоритовых и других руд;
- флотомашины скоростной песковой флотации TEMP FLASH используются для первичной флотации в контуре измельчения и классификации. Их производительность составляет от 80 до 1 800 тонн/час. Модели данной линейки применяются для обогащения руды, содержащей свинец, цинк, никель, медь, золото, серебро, платину;



В TEM Partner действует собственная сервисная служба, специалисты которой участвуют в монтаже и запуске оборудования в эксплуатацию, в гарантийном и постгарантийном обслуживании TEM Partner разрабатывает и поставляет решения в области:

- флотации
- сгущения
- измельчения (в т. ч. дробильносортировочное оборудование)
- фильтрации
- насосной шламовой техники
- автоматизации промышленных предприятий



● высокопроизводительные сгустители диаметром от 3 до 100 м с центральным приводом. Оборудование диаметром до 50 м выпускается с электрическим или гидравлическим приводом и полнопролетным мостом, а от 50 до 100 м — с центральной колонной и гидравлическим многоредукторным приводом.

#### К НОВЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМ

Одновременно с выпуском вышеперечисленных типов оборудования в TEM Partner внимательно изучают последние мировые тенденции в области переработки сырья и исследуют актуальные потребности российских предприятий. «Мы ориентируемся как на развитие и модернизацию уже имеющегося оборудования, так и на освоение новых направлений, — поясняет Юрий. — План развития этих направлений формируется исходя из задач горнодобывающих предприятий и актуальных запросов рынка».

Так, линейку нашего оборудования дополнит ТЕМР ЈЕТ — флотационные машины эжекторного типа, предназначенные для переработки минералов более мелкого класса. Их главное отличие от чановых флотомашин — компактность: при равной производительности эжекторные машины занимают меньшую площадь на производственной площадке, что позволяет снизить сроки и стоимость строительства и уменьшить дальнейшие операционные затраты. ТЕМР ЈЕТ выйдет на рынок уже в ІІІ квартале 2024 года — опытная партия уже проходит тестирование на обогатительной фабрике одного из ведущих золотодобытчиков России.

Ведется работа и над другим оборудованием для сгущения — вскоре будет запущено производство сгустителей высокой плотности и осветлителей. В планы компании входит развитие линейки оборудования для измельчения, обезвоживания и сепаращии.

Одно из важных перспективных направлений деятельности TEM Partner — создание установки для оперативного измерения химического состава





пульпы TEMP Express. «Сегодня не так много отечественных компаний занимаются разработкой и производством подобных анализаторов, — рассказывает Юрий Ненарокомов. — А ведь эти устройства очень востребованы на предприятиях, они позволяют повысить эффективность процессов обогащения за счет оперативного контроля состава материала на разных этапах переработки, оптимизировать подачу реагентов в процесс, что позволяет избежать потерь полезного продукта в сырье. У наших специалистов огромные компетенции в создании таких приборов, поэтому мы с уверенностью взялись за это направление».

Организация контроля химического состава при помощи TEMP Express предусматривает отбор проб из 18–24 «точек». Собранный материал направляется к месту установки анализатора. По итогам исследования система подает сигнал в случае выявления отклонений



от заданных значений — благодаря этому персонал обогатительной фабрики может своевременно корректировать режимы работы оборудования, количество подаваемых реагентов и пр.

В TEM Partner ведут разработку двух моделей прибора: один работает на принципах энергодисперсионного анализа, другой — волнодисперсионного. В опытную эксплуатацию приборы запустят уже в конце 2024 г. на одном из золотодобывающих предприятий: результаты работы анализатора сравнят с аналогичными приборами иностранного производства и при необходимости проведут доработку.

#### В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ— КАЧЕСТВО, ИМПОРТОНЕЗАВИСИМОСТЬ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

«При разработке и производстве оборудования главный акцент мы делаем на качестве поставляемых решений, — подчеркивает Юрий Ненарокомов. — Наше оборудование должно демонстрировать не только высокую производительность, но и надежность».

Большую роль в обеспечении качества и надежности решений играет подготовка к проектированию: первоначально специалисты-технологи определяют размеры оборудования и технологические параметры машин на базе расчетов, лабораторных и полупромышленных испытаний. У ТЕМ Partner есть возможность провести испытания как в лабораторных условиях, так и на обогатительных фабриках. На этапе проектирования оборудования применяется самое современное программное обеспечение. Компания регулярно осваивает новые технологии и средства в области проектирования:



Большеобъемные флотомашины TEMP CELL (объемом до 630 м³) будут применены на строящемся в настоящий момент ГОКе, задачей которого станет добыча и переработка руды на одном из медных месторождений Хабаровского края



например, сейчас проводится внедрение и тестирование комплекса Союз-PLM. Этот продукт позволит обеспечить эффективное управление проектной и конструкторской документацией на всех этапах жизненного цикла продукции: при разработке, проектировании, сервисе и других процессах.

Не менее важно обеспечение качества на этапе изготовления. Производственной площадкой TEM Partner выбран завод в Чите, где изготавливаются чаны для флотомашин и сгустителей, производится защита поверхностей — окраска и гуммирование. Перед производством первой партии оборудования с заводом была проведена большая подготовительная работа: обновлен станочный парк в соответствии со спецификой оборудования TEM Partner, создана технологическая линия, построена система качества в соответствии с международными стандартами.

Выбор собственной площадки, расположенной на территории России, позволил воплотить еще один из принципов TEM Partner — импортонезависимость. «Мы понимаем необходимость замещения импортных компонентов на отечественные, — говорит Юрий. — И активно сотрудничаем с российскими заводами и поставщиками, совместно осуществляя отработку технологий и производственных цепочек». В результате такого подхода сейчас 90 % комплектующих, используемых в решениях TEM Partner, — отечественного производства. Над замещением оставшихся компонентов ведется активная работа.

Большое внимание уделяется и вопросам автоматизации оборудования. Все флотомашины оснащены базовым набором: средствами контроля и управления уровнем, подачей реагентов и др. Высокой степенью автоматизации отличаются и сгустители: оборудование укомплектовано всеми необходимыми компонентами электрификации и автоматизации и может работать автономно.

Разрабатывает TEM Partner и более сложные технологические комплексы автоматизации. В компании создано соответствующее подразделение, задачей которого является реализация проектов по внедрению систем автоматизации на промышленных предприятиях. Один из комплексов начнет работу уже весной на объекте одного из ведущих золотодобытчиков России.





r. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 37в Тел. +7 800 550-78-21, info@tem-partner.ru www.tem-partner.ru Ирина Данькова

## ДОБЫЧА БЕЗ БВР. МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ

### **ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

уровзрывные работы (БВР) на протяжении десятилетий представляли собой неотъемлемую часть процесса добычи горных пород. Однако современная практика показывает: добыча с использованием БВР имеет ряд сложностей и ограничений.

Помимо ужесточения требований к проведению таких работ, стоимость БВР непрерывно и значительно растет. Причины очевидны: необходимость использования значительного количества забоечного материала, его высокая стоимость, проблемы с доставкой на объект, большой удельный вес.

Добавим к этому невозможность проведения взрывных работ вблизи населенных пунктов и в охранных зонах. Не говоря уже о том, что существуют участки карьера, взрывать которые экономически нецелесообразно.

Все это приводит отрасль к поиску альтернативных методов разработки материалов. Так, механизированный способ горной добычи с применением различного навесного оборудования на экскаваторе может помочь полностью или частично решить все эти проблемы.

#### гидромолоты

Гидравлические молоты можно применять в карьерах для первичного разрушения прочных и абразивных пород.

Мембранные гидромолоты HammerMaster имеют постоянную энергию удара, обеспечивая высокую производительность. Одной из ключевых особенностей молотов является отсутствие пневмокамеры, что исключает необходимость регулярной дозаправки азотом.

Все модели оборудованы закрытыми шумозащитными корпусами, что обеспечивает снижение уровня шума до стандартов безопасности.

Эффективность гидромолотов HammerMaster подтверждена успешным применением в горных работах для проходки туннелей. Особенно важна способность гидромолота начать работу без сильного прижатия в горизонтальном положении.

#### виброрыхлители

Виброрыхлители используются для карьерных разработок как альтернатива буровзрывным работам, бульдозерам и гидромолотам.

На текущий момент виброрыхлитель Hammer Xcentric Ripper — это не имеющее аналогов в мире запатентованное оборудование, изготавливаемое в Испании. Высокая энергия, направленная на разрушение скальных пород, генерируется эксцентриковым блоком с использованием гидравлической жидкости машины и обычного воздуха, запертого в пневмоаккумуляторе.

Виброрыхлители выступают одновременно в роли гидромолота и клыка-рыхлителя. При этом в зависимости от разрабатываемого материала производительность виброрыхлителя может быть в 4–5 развыше, чем у гидромолота.

#### РОТОРНЫЕ ФРЕЗЫ

Альтернативой для технически сложных и дорогих буровзрывных работ являются также роторные фрезы. Применение данного оборудования позволяет отказаться от этапа крупного дробления материала, так как технология холодного фрезерования обеспечивает достаточно стабильный гранулометрический состав материала в диапазоне от 0 до 150 мм. Роторная фреза неприхотлива





в обслуживании и нуждается только в своевременной замене резцов.

Компания HammerMaster представляет самую широкую линейку роторных фрез HammerMaster, прежде всего это серия барабанных фрез с редуктором. Кроме того, на рынке востребованы фрезы с прямым приводом, дисковые и цепные.

Роторные фрезы HammerMaster отличают высокая мощность и усилие резания, минимальное техническое обслуживание. Фактически это необслуживаемое оборудование. Своевременная замена резцов — единственное, что требуется при эксплуатации.

Если у вас остались вопросы по работе данных видов оборудования и их производительности, обращайтесь в компанию HammerMaster. Менеджеры будут рады подробно проконсультировать вас и поделиться опытом поставок на предприятия России и стран СНГ.



115583, г. Москва, ул. Елецкая, д. 26, строение 2, пом. 3 +7 (495) 727-22-99, hammermaster.ru info@hammermaster.ru



#### ОТКРЫТА

## БЕСПЛАТНАЯ ПОДПИСКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ

ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ



## на **2024** год



### КАК ПОДПИСАТЬСЯ?

Минимум три варианта:

- 1. Письмо с темой «подписка» на globus-j@mail.ru
- 2. Сообщение с сайта www.vnedra.ru
- 3. Сообщение на номер +7 913 534-80-12 🕓 🧐 🕢

Также укажите, какую версию журнала вы хотите получать — печатную или электронную.



ОФОРМЛЯЯ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ,

ВЫ СОГЛАШАЕТЕСЬ БЫТЬ

## РЕЗИДЕНТОМ

ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ОБМЕНА ОПЫТОМ И ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОЕКТОВ,

### ИСТОЧНИКОМ И ПОЛУЧАТЕЛЕМ

АКТУАЛЬНОЙ И ПОЛЕЗНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ РЫНКА ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И СОПУТСТВУЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ.







## БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ

## ВЫСШЕГО КАЧЕСТВА



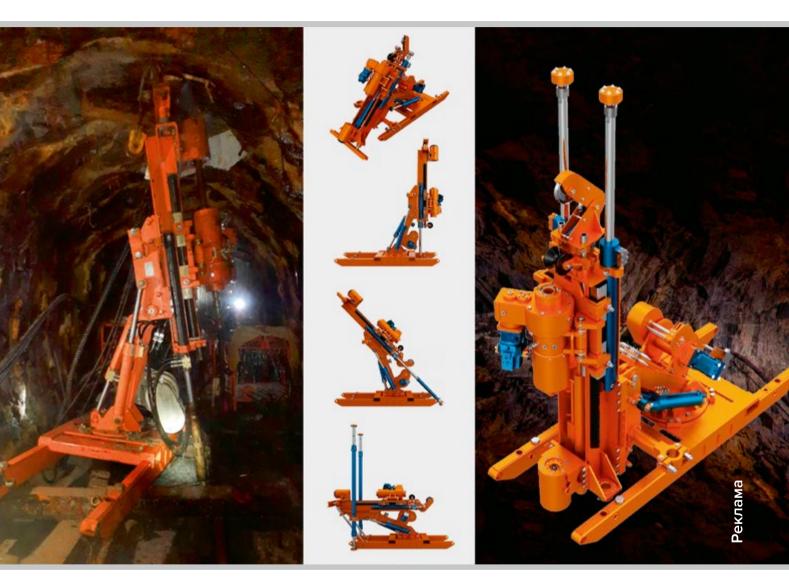
- БУРОВЫЕ КОРОНКИ
- БУРОВЫЕ ШТАНГИ
- ХВОСТОВИКИ И АДАПТЕРЫ
- ПОГРУЖНЫЕ ПНЕВМОУДАРНИКИ
- RC ПНЕВМОУДАРНИКИ
- БУРОВЫЕ ТРУБЫ
- СИСТЕМЫ БУРЕНИЯ
   ВСКРЫШНЫХ ПОРОД





## БУРОВЫЕ СТАНКИ БУР

для подземной геологоразведки



Бурение геологоразведочных скважин типоразмера A, B, N, H





Мосолов Александр Владимирович, директор ООО «ПК ГАРО»

## МОДЕРНИЗАЦИЯ, ОСВОЕНИЕ НОВОГО ЧЕРЕЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

РОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ ГАРО изготавливает гаражное оборудование для сервиса и ремонта карьерных автосамосвалов особо большой грузоподъемности, а также навесное оборудование для посыпки и полива технологических дорог, навесное оборудование для буксировки неисправных порожних карьерных автосамосвалов.

В части гаражного оборудования одним из востребованных изделий является установка для продувки воздушных фильтров двигателей внутреннего сгорания карьерной техники. Изначально оборудование проектировалось и выпускалось для продувки воздушных фильтров ДВС автомобилей БЕЛАЗ. Однако начиная с 2022 года от заказчиков — предприятий добывающей и смежных отраслей промышленности — стали поступать запросы на использование данного оборудования не только для воздушных фильтров ДВС, но и для других видов фильтров, использующихся как в производстве, так и в других рабочих средах: очистка воздуха дробеструйной камеры (абразивная камера обработки металла — колотая стальная дробь; очистка воздуха от мелких дисперсных частиц полимера; очистка фильтров для аспирации (мелкие частицы металла, пыли и дыма после резки металла).

ООО «ПК ГАРО» в 2023 году, проведя опытно-конструкторские изыскания, осуществило глубокую модернизацию установки, сделав ее универсальной для фильтров большего размерного ряда и с увеличенным разнообразием загрязнителей, помимо дорожной пыли. Таким образом, было произведено четыре модернизированных установки, которые в настоящее время вводятся в эксплуатацию и используются в Амурской области, в Якутии, в Новокузнецке, на севере Красноярского края.

Вместе с тем в 2024 году появились новые технические задания от заказчиков — не только очищать фильтры, но и производить сбор загрязняющих веществ одновременно с продувкой фильтров в отдельную емкость. Дело в том, что изначально установка для продувки воздушных фильтров ДВС карьерной техники предполагала использование собственных систем вентиляции производственных помещений заказчиков и последующую утилизацию загрязняющих веществ силами соответствующих служб предприятий.

Понимая перспективность доукомплектации имеющейся разработки оборудованием для сбора загрязняющих веществ в процессе продувки фильтров, ООО «ПК ГАРО» направило силы на разработку и внедрение новой концепции комплекса очистки фильтров с учетом фактора экологии.

14 февраля 2024 года был заключен договор о сотрудничестве с ФГБОУВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» г. Кемерово. В рамках сотрудничества будет использован научно-исследовательский потенциал КУЗГТУ в объединении с усилиями конструкторского отдела ПК ГАРО. До производства первой единицы дополнительной установки по сбору загрязняющих веществ предстоит пройти несколько стадий научно-исследовательских изысканий, экспериментов и испытаний. План внедрения: 3–4-й квартал 2024 года.

Кроме того, в рамках сотрудничества с КУЗГТУ ООО «ПК ГАРО» заключило договор с учебно-научной лабораторией неразрушающего контроля на проведение химанализа используемых материалов, участвует в программах целевого обучения студентов и предостав-



Установка для продувки фильтров

- время продувки 20 минут; і
- двусторонний обдув фильтров
  - сбор пыли и других загрязняющих компонентов

ления производственных площадей для организации образовательного процесса учеников профильных технических классов средних школ. Все эти мероприятия направлены, помимо подготовки собственных будущих кадров, еще и на снижение оттока студентов и школьников из Кемеровской области в другие регионы.



#### 000 «ПК ГАРО»

Кемеровская область — Кузбасс г. Кемерово, ул. Советская, 9 Тел.: +7 (3842) 69-24-59 www.pkgaro.com Анна Кислицына

# КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО ОБОРУДОВАНИЮ

На рынок России вышли производители горнорудного оборудования из Китая, Турции и Ирана. Однако новые ОЕМ не спешат обеспечивать местные предприятия сервисом, который оказывали западные компании. Им приходится самостоятельно решать технические проблемы за счет накопленной годами экспертизы сотрудников и повышения их квалификации либо привлекать внешние сервисные организации.

акие подходы требуют дополнительных затрат на обслуживание оборудования. Альтернативой может стать техническое консультирование, которое уже входит в стоимость комплектующих бренда Element.

### КАКИЕ ЗАДАЧИ РЕШАЮТ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАНТЫ?

Такой специалист, как правило, работает в штате поставщика оборудования или запчастей. Он знает нюансы эксплуатации различных видов установок, поэтому может взглянуть на производственный процесс комплексно, определить проблемные места заказчика, подсказать, как можно улучшить рабочие процессы.

В «Майнинг Элемент», производителе комплектующих для горного оборудования, они консультируют как дилеров, так и напрямую сотрудников горноперерабатывающих предприятий.

«Мы изучаем условия эксплуатации оборудования, анализируем ходимость деталей и предлагаем варианты кастомизации изделия, чтобы помочь клиенту эффективно использовать имеющиеся ресурсы и извлечь максимальную выгоду при эксплуа-



Технический консультант знает нюансы эксплуатации различных видов установок, поэтому может взглянуть на производственный процесс комплексно



тации запчастей», — поделился Денис Конский, технический специалист «Майнинг Элемент» в северо-западном регионе.

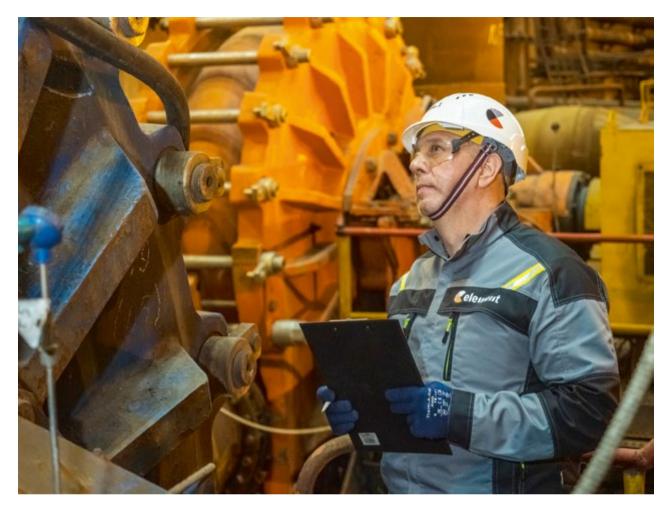
Например, от одного из предприятий в южной части России поступил запрос на поставку ленты, которая часто рвалась из-за крупности породы.

Благодаря полученной от дилера информации технический консультант «Майнинг Элемент» в юго-западном регионе Валерий Слипець обратил внимание на дробильный комплекс.

«Нужно было уменьшить размер получаемого продукта, и мы рекомендовали оптимизировать камеру дробления. Изменили геометрию футеровки нижнего ряда чаши дробилки. В результате заказчик получил необходимый размер фракции, которая уже не повреждала ленту», — рассказал он.

Слипець отметил, что наработка одного комплекта футеровки чаши равна суммарной наработке двух комплектов броней главного вала.







Мы изучаем условия эксплуатации оборудования, анализируем ходимость деталей и предлагаем варианты кастомизации изделия, чтобы помочь клиенту эффективно использовать имеющиеся ресурсы и извлечь максимальную выгоду при эксплуатации запчастей

«Чтобы обеспечить необходимый щелевой режим, мы рекомендовали применять второй комплект футеровок конуса увеличенного размера. Благодаря внесенным корректировкам в процесс дробления заказчик получил оптимальный размер фракции на выходе и повысил ходимость элементов», — добавил он.

Немаловажным контуром работы для технических специалистов является консультирование дилеров и клиентов по гарантийным случаям и проведению опытно-промышленных испытаний.

«Наши дилеры делятся с нами информацией о результатах работы продукции Element. Как правило, мы стараемся сразу присутствовать на монтаже, что помогает избежать непредвиденных ситуаций в будущем. Также мы консультируем дилеров по возникающим вопросам, чтобы оказать полную техническую поддержку», — резюмировал Алексей Косач, техспециалист в Сибирском федеральном округе.

«Майнинг Элемент» планирует расширять присутствие своих технических специалистов в регионах России. Чтобы получить консультацию эксперта, обратитесь к официальному дилеру компании в вашем регионе через QR-код ниже.



8 800 777 73 69 request@miningelement.com



Анна Кислицына

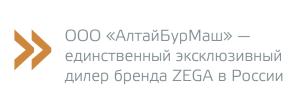
## НОВАЯ МОДЕЛЬ ZEGA: БОЛЬШИЙ ДИАМЕТР БУРЕНИЯ

За минувшие четыре года бренд ZEGA завоевал прочные позиции на российском рынке. В успехе китайских буровых установок сыграли роль наличие запчастей в России и качественный сервис, обеспечиваемый эксклюзивным дилером, ООО «АлтайБурМаш», оптимальное соотношение «цена-качество» и внимательное отношение к потребностям клиентов — специалисты завода-изготовителя всегда учитывают обратную связь при разработке и модернизации оборудования. Так, многие пожелания российских заказчиков нашли свое воплощение в новой модели ZEGA 490 — буровой установке с самым большим в линейке диаметром бурения.

ервоначальной задачей ZEGA стало создание установки с увеличенным диаметром бурения — такое оборудование востребовано, к примеру, на угольных разрезах при подготовке скважин для взрывов. Ранее максимальный диаметр бурения был у модели D480A — 203 мм. В модели D490A диапазон составляет от 195 до 230–254 мм (в зависимости от крепости породы). Таким образом, по данному параметру новая модель «возглавила» линейку буровых установок ZEGA.

Увеличение диаметра повлекло за собой существенное изменение конструкции. Во-первых, 490-я модель заметно отличается от прочих по своим массогабаритным характеристикам. Так, ее вес достигает 38,5 тонны, а размеры составляют 8×3,2×14 м при бурении и 14×3,2×3,72 в транспортном положении.

Больший диаметр бурения потребовал также увеличения мощности основных агрегатов: так, машина оснащена 15-литровым двигателем CUMMINS QSM15 77С и двухступенчатым воздушным компрессором ZEGA увеличенного объема с давлением подачи воздуха 25 бар, до 38 м³/мин. Это позволило обеспечить выход на новые заданные параметры бурения и увеличить производительность оборудования по сравнению с предыдущими моделями. Более высокие нагрузки на оборудование повлекли комплекс мер по модернизации всех компонентов буровой установки, машина собрана на новой базе, имеет усиленную раму, ходовые тележки, стрелу и двухсоставную алюминиевую мачту, модернизирована система хранения-подачи штанг (используются штанги длиной 9 м), а также оснащена лебедкой для более





Параметры бурения	D545	D440+	D450A	D460A	D480A	D490		
Диаметр скважины, мм	90-130	90-130	110-138	110-165	152-203	195-230 (254)		
Максимальная глубина, м	20	28	24	35	30	27		
Пневмоударник, " (дюймы)	3,5-4	3,5-5	3,5-5	4-6	5-7	7-8		
Буровые штанги, мм	76 × 3 000	76 × 4 000	89 × 4 000	102 × 5 000	114 × 6 000	140 × 9 000		
Компрессор								
Производительность, м <sup>3</sup> /мин	16	16	18	19	30	38		
Рабочее давление, бар	17	20	21	22	25	25		
Гидровращатель								
Скорость вращения, об/мин	0-105	0-105	0-105	0-105	0-80	0-70		
Крутящий момент, Н/м	2 000	2 800	2 800	4 435	5 600	6 500		
Податчик								
Усилие подачи, кН	19,5	15	15	34,5	34,5	75		
Усилие подъема, кН	37,5	31	31	67,6	67,6	76		
Силовая установка								
Тип	Cummins QSC 8.3	Cummins QSC 8.3	Cummins QSC 8.3	Cummins QSL 8.9	Cummins QSZ 13	Cummins M 15		
Мощность, кВт	194	194	194	264	410	563		
Запас топлива, л	300	350	350	750	1 000	1 300		
Транспортные габариты и вес								
Длина, мм	7 550	9 980	9 980	11 550	13 560	14 700		
Ширина, мм	2 500	2 480	2 480	2 780	2 780	3 200		
Высота, мм	3 060	3 200	3 200	3 560	3 560	3 720		
Масса, кг	11 300	15 000	16 300	22 000	25 000	38 500		



Установки ZEGA могут эксплуатироваться почти на любых месторождениях при крепости породы от 6 и до 20 по шкале Протодьяконова



легкого монтажа рабочего инструмента (пневмоударника). Подверглась изменению и система подачи вращателя: вместо тросовой она стала цепной, что позволило увеличить ресурс работы.

Кроме изменений, обусловленных необходимостью повысить диаметр бурения, разработчики ZEGA провели большую работу над повышением надежности узлов, а также обеспечением комфорта оператора установки. «Можно сказать, что в модели ZEGA 490 воплощены лучшие наработки за последние годы, — отметил Виталий Скороходов, технический директор ООО «АБМ». — Сотрудники завода-изготовителя всегда с большим вниманием относились к обратной связи от наших заказчиков и устранили большинство выявленных недочетов».

Одним из таких улучшений стала новая система управления гидравликой: если в предыдущих моделях использовали механические гидрораспределители с рычагами, то в 490-й электромагнитные распределители, а управление осуществляется джойстиками, установлены новые клапаны регулировки подачи и вращения. Это повлекло за собой уменьшение уровней вибрации, снижение уровня шума в кабине оператора, повысило точность выполняемых оператором операций и значительно улучшило комфорт в кабине.

Большое внимание было уделено и системе пылеподавления. Во-первых, был увеличен объем сухого пылеподавления благодаря использованию второго бункера с фильтрами и дополнительного вентилятора. Во-вторых, модель оснащена и водяной системой подавления пыли: бак расположен под кабиной, а вода подается в рабочую зону через специальные форсунки. Также была установлена система предочистки воздуха: это позволило повысить качество воздуха, подаваемого в двигатель и компрессор, увеличить ресурс воздушных

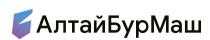
фильтров увеличенного размера под новые параметры агрегатов.

На машине установлены четыре аккумуляторные батареи, которые в совокупности с имеющимся предпусковым подогревателем ДВС обеспечивают уверенный запуск при низких температурах.

В новой модели переработан интерфейс панели управления: в самой кабине установлен обновленный электронный монитор, на котором отображаются основные параметры работы буровой установки, а также предусмотрен дополнительный обдув ветрового стекла.

В декабре 2023 года первая ZEGA 490 уже поступила в распоряжение заказчика. Машина работает на Калтанском разрезе (входит в состав УК «Кузбассразрезуголь»). Интерес к новинке проявляет и один из ведущих золотодобывающих холдингов России — компания «Полюс».

«Пока, на данном этапе, новинка проявляет себя хорошо, — поделился Виталий Скороходов. — Конечно, мы обязательно будем наблюдать за ее работой. Как показывает практика, завод-изготовитель всегда быстро реагирует на обратную связь и замечания наших клиентов, поэтому мы уверены, что будущие модели, так же как и 490-я, воплотят лучший опыт и обеспечат заказчикам высокую эффективность и производительность бурения».



#### 000 «АлтайБурМаш»

656056, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, пл. Баварина, 2, офис 809 Тел./факс: 8 (800) 201-26-19 E-mail: Zega@abm22.ru www.abm22.ru МЕЖДУНАРОДНАЯ

## ВЫСТАВКА

ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**KA3AXCTAH** www.kazexpo.kz

г. Усть-Каменогорск

22-24 MAR 28-30 MAR г. Павлодар

**15-17** ОКТЯБРЯ г. Актобе

БИЗНЕС-ТУРЫ НА ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ВКО, ПАВЛОДАРСКОЙ И АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ









ОРГАНИЗАТОРЫ:



тел: +7 (727) 250-75-19, 313-76-28, моб: +7 707 456-53-07, +7 708 568-91-08

e-mail: kazexpo@kazexpo.kz

Чупин Вячеслав Александрович, коммерческий директор ООО «Системы и Технологии»

# «ВОЛНОВАЯ СЕТЬ»: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ ДЛЯ ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Обеспечение надежной и качественной связи на горнодобывающем производстве — инструмент, позволяющий предприятию повысить уровень безопасности труда, снизить риски возникновения нештатных ситуаций, а также оптимизировать процессы коммуникации. ООО «Системы и Технологии» был разработан отечественный комплекс средств радиосвязи «Волновая сеть», обеспечивающий 100 % покрытия связью в шахте или карьере.

олновая сеть» позволяет создать гибкую сеть связи, основанную на ретрансляции сигналов радиостанциями (MESH-сети). Это позволяет обеспечить полное покрытие объекта, в том числе труднодоступных либо удаленных территорий (штольни, штреки, подошва карьера, нижние уступы и пр.), поскольку всегда сохраняется возможность подключить к созданной сети дополнительный ретранслятор. Для установки комплекса радиосвязи не требуется проведения сложных монтажных работ, установки антенного оборудования либо прокладывания кабельных систем — достаточно только подключить элементы сети к питанию. Поэтому работы по установке «Волновой сети» занимают до 48 часов, в зависимости от величины объекта. Стоит отметить, что у системы нет полной зависимости от сетевого питания: на случай его отключения устройства оборудованы аккумуляторами, рассчитанными на срок работы до четырех суток. Благодаря этому связь не исчезнет даже во время возникновения нештатных ситуаций, предусматривающих отключение электроэнергии.



Комплекс «Волновая сеть» является отечественной альтернативой иностранным стандартам связи, таким как DMR, Tetra и др.

В «Волновой сети» предусмотрена возможность формирования до 8 раздельных каналов и распределения абонентов на автономные группы — это способствует повышению оперативности управления различными службами предприятия (диспетчерами, операторами техники, охраной и пр.). При этом безопасность данных обеспечивается шифрованием при помощи алгоритмов AES и DES, также предусмотрена возможность реализации шифрования в соответствии с требованиями ГОСТ 28147-89. Частоты, используемые системой (868,7–869,2 МГц), позволяют осуществлять ее эксплуатацию без спецразрешения Госкомиссии по радиочастотам. А учитывая низкую мощность блоков (25 мВт), «Волновую сеть» можно использовать без получения лицензий.

В состав «Волновой сети» входят помехоустойчивые защищенные цифровые радиостанции, ретрансляторы и устройства управле-



ния, а также ряд вспомогательных аксессуаров: зарядники, гарнитуры и др. Гарнитуры, предусмотренные для использования в карьерах и шахтах, выполнены в шумозащитном исполнении.

В настоящий момент система широко используется на предприятиях горнодобывающего комплекса страны.



**ООО «Системы и Технологии»** 660020, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Караульная, 82, оф. 869 Тел. +7 (391) 269 90 69 E-mail: info@stcompany24.ru www.stcompany24.ru

Медведев Алексей, управляющий директор ООО «ГЕОСУППОРТ» Брагин Александр, директор по развитию АО «ПРИН»

# ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ РАДАР CHCNAV: РАБОТА В СЛОЖНЫХ РОССИЙСКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Геотехнический радар представляет собой инновационное оборудование, предназначенное для эффективного мониторинга деформаций и стабильности горных выработок, в том числе бортов карьера. Этот технологический инструмент становится все более востребованным в горнодобывающей промышленности благодаря своей высокой точности и эффективности.

еорадар PSSAR-2000, выпущенный китайской компанией CHCNAV, представляет собой передовое оборудование для геотехнического мониторинга, способное точно отслеживать деформации бортов карьеров. Этот георадар является ключевым инструментом в решении задач по обеспечению безопасности и эффективности горных работ. Дилером и интегратором георадара PSSAR-2000 в России выступает компания ГЕОСУППОРТ.

#### ГЕОРАДАР CHCNAV

Геотехнический радар PSSAR-2000 от компании CHCNAV представляет собой передовое оборудование, специально разработанное для мониторинга деформаций в горных выработках, включая борта карьеров. Этот радар обладает широким функционалом, позволяющим проводить сканирование с высокой точностью и скоростью. С его помощью можно осуществлять сканирование в области 360 градусов по азимуту и до 60 градусов по возвышению. Радар обеспечивает дальность сканирования до пяти километров и оперативное выполнение сканирования менее чем за 30 секунд. Радар остается надежным и функциональным даже в экстремальных условиях, работая в температурном диапазоне от минус 50 до плюс 55 градусов.



Система включает в себя сканирующий модуль, который весит 25 кг и обеспечивает высокую детализацию данных с разрешением 5 на 0,3 метра на расстоянии в тысячу метров (рис. 1).

Радар может быть установлен как на стационарной, так и на мобильной платформе, включая возможность использования дизель-генераторов, аккумуляторов и солнечных панелей для обеспечения энергии. Интерфейс георадара выполнен на русском языке, интуитивно понятен и предоставляет все необходимые данные и графики для анализа деформаций и других параметров мониторинга.

#### ИСПЫТАНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

В 2023 году геотехнический радар успешно прошел испытания на различных горнодобывающих предприятиях России, демонстрируя свою эффективность и точность в мониторинге деформаций.

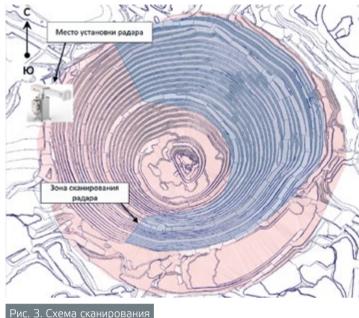
Первым из примеров таких испытаний является использование радара на золоторудном месторождении в Красноярском крае, где температура достигала минус 50 градусов (рис. 2).

Данный кейс испытаний и тестирования георадара PSSAR-2000 представляет собой важный этап в его применении в реальных условиях. В ходе испытаний, проводившихся в период с января по май, георадар был установлен и настроен на стационарном пункте на южном борту карьера (рис. 3).

Зона сканирования составляла примерно 270 градусов, что обеспечивало полное покрытие интересующей территории. Интерфейс георадара обеспечивал удобное сканирование как с использованием подложки из ЦММ, так и без нее, а встроенная система анализа данных позволяла выделять зоны особого интереса и проводить детальный анализ данных.

Особенно важным для понимания эффективности георадара PSSAR-2000 было сравнение его параметров с аналогичным оборудованием





с реальной апертурой от западных производителей. Размер пиксела у георадара PSSAR-2000 составлял всего лишь полтора квадратных метра (5 м \* 0,3 м) на расстоянии 1 километра, что значительно превосходит аналогичные параметры конкурентов, позволяя обеспечи-

СНСNAV

Сопоставление графиков накопленной деформации с радаром с реальной апертурой (RAR)

Ваметная корреляция данных, более высокая детализация у СНСNAV за счёт меньшего размера пиксела

Рис. 4. Сравнение графиков накопленной деформации



вать более высокую точность и детализацию сканирования (рис. 4, 5).

Таким образом, испытание и тестирование георадара PSSAR-2000 в Красноярском крае подтвердили его высокую эффективность и применимость.

Одним из значимых этапов тестирования георадара PSSAR-2000 было его применение на угольных разрезах в Кузбассе.

Первое тестирование проходило с июля по август, и его целью было оценить работоспособность георадара в реальных условиях деятельности угольного предприятия. Ширина зоны сканирования составляла 4 километра, что обеспечивало полное покрытие сканируемого борта. В ходе тестирования были выделены три зоны для мониторинга, что позволило провести детальный анализ данных и оценить состояние каждого участка (рис. 6).

Ключевым моментом второго тестирования на другом угольном разрезе в Кузбассе было сравнение георадара PSSAR-2000 с европейским радаром с синтезированной апертурой. Оба геотехнических радара применяют идентичную технологию сканирования и имеют схожие параметры



Испытания и тестирование георадара PSSAR-2000 в Красноярском крае подтвердили его высокую эффективность и применимость

#### Кузбасс, июль-август 2023

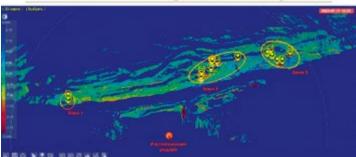
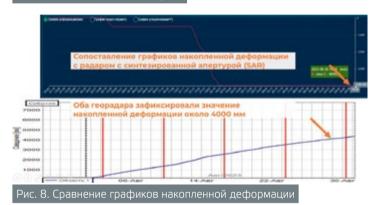


Рис. 6. Карта деформации угольного разреза с выделенными зонами интереса





Мурманская область, 2023

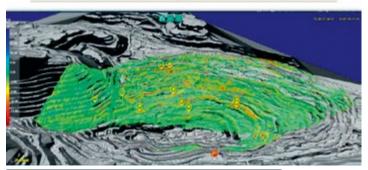


Рис. 10. Интерфейс сканирования CHCNAV — Viewer

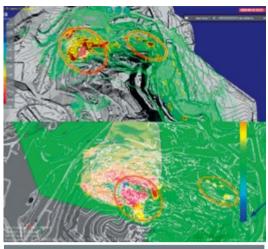


Рис. 7. Сопоставление тепловых карт деформации двух георадаров

и использовались для сканирования одной зоны интереса. При сопоставлении данных обоих радаров было выявлено, что они показали идентичные результаты по накопленному смещению, что свидетельствует о высокой достоверности и точности георадара PSSAR-2000, не уступающих лучшим мировым аналогам (рис. 7).

Графики деформации и скорости, полученные в ходе тестирования, демонстрируют четкую корреляцию и высокую детализацию данных, что является ключевым показателем эффективности георадара PSSAR-2000 в условиях мониторинга геотехнических параметров бортов карьера (рис. 8, 9).

В рамках тестирования георадара PSSAR-2000 на территории Мурманской области специалисты компании ГЕОСУППОРТ проводили испытания на апатитовом месторождении с сентября по декабрь. Температуры при этом падали до минус 30 градусов (рис. 10).

Ключевым моментом в успешных испытаниях является техническая поддержка со стороны китайских партнеров CHCNAV. Адаптация и оптимизация



Постоянное сопровождение и консультации со стороны китайских разработчиков и многолетний опыт команды ГЕОСУППОРТ по эксплуатации различных георадаров на территориях Крайнего Севера оказались неоценимыми в условиях суровой арктической зимы



Рис. 11. Гэвин Сонг и Люмос Жанг (оба — CHCNAV) на запуске георадара в промышленную эксплуатацию, Кузбасс. ноябоь 2023 г.

оборудования являются продуктом тесного взаимодействия производителя и специалистов, постоянно работающих с этим оборудованием «в полях». Постоянное сопровождение и консультации со стороны китайских разработчиков и многолетний опыт команды ГЕОСУППОРТ по эксплуатации различных георадаров на территориях Крайнего Севера оказались неоценимыми в условиях суровой арктической зимы (рис. 11).

Последнее на момент написания статьи испытание проводилось на золотомедном месторождении в Забайкальском крае с октября по декабрь. Средние температуры опускались до минус 42 градусов, что представляло серьезный вызов для любого оборудования (рис. 12).

В рамках испытаний были выбраны четыре позиции для мониторинга: две на карьере для отслеживания деформаций бортов, одна на дамбе хвостохранилища и одна на отвале. Георадар успешно сканировал эти позиции и передавал данные через интерфейс для анализа и обработки (рис. 13).

Георадар PSSAR-2000 вновь продемонстрировал свою надежность и высокую производительность в условиях сурового зимнего климата Забайкальского края. Его способность работать при экстремальных температурах и пре-

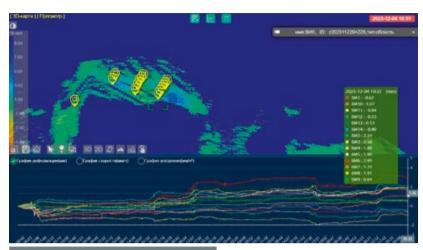


Рис. 12. Сканирование участка карьера

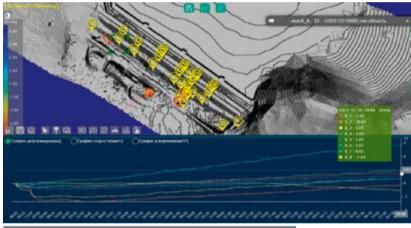


Рис. 13. Сканирование участка дамбы хвостохранилища

доставлять точные данные о деформациях позволяет оперативно реагировать на любые изменения в состоянии горного массива.

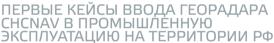
#### РАЗРЕШИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И СЕРТИФИКАТЫ

Получение необходимых сертификатов для геотехнического радара — это сложный, но важный этап, который требует времени и усилий. Этот процесс обеспечивает соответствие устройства строгим нормам и стандартам безопасности, что, в свою очередь, гарантирует его надежность и эффективность при использовании. Для успешного завершения этого этапа необходимо пройти через несколько этапов и проверок, включая анализ технических характеристик, испытания на безопасность и электромагнитную совместимость, а также оценку соответствия стандартам качества и надежности.

Получение сертификатов и лицензий для радара является неотъемлемой частью процесса его внедрения и использования на практике. Эти документы подтверждают, что устройство соответствует всем требованиям точности и стандартам безопасности, установленным в стране, где будет использоваться. Без такой сертификации устройство может быть ограничено в своих возможностях и даже не допущено к использованию.

АО «ПРИН», являющееся представительством компании СНСNav в России, совместно с компанией ГЕОСУППОРТ отвечают за получение всех необходимых сертификатов и лицензий для внедрения и использования радара на территории страны. Это важное сотрудничество между китайским разработчиком и российским дилером обеспечивает успешное внедрение и использование геотехнического радара на различных объектах и территориях в России.





Важным итогом проделанной в течение прошлого года работы стали первые официальные поставки и ввод георадаров CHCNAV в промышленную эксплуатацию.

Первые три георадара были запущены на двух угольных разрезах в Кузбассе в ноябре-декабре 2023 года (рис. 14).

Четвертый георадар введен в эксплуатацию на золоторудном месторождении в Магаданской области в феврале 2024 г. (рис. 15, 16).





Успешное внедрение геотехнического радара СНСNAV на угольных разрезах в Кузбассе и на золоторудном месторождении в Магаданской области является ярким примером сотрудничества между отечественными и китайскими компаниями в области технологий геотехнического мониторинга





Успешное внедрение геотехнического радара СНСNAV на угольных разрезах в Кузбассе и на золоторудном месторождении в Магаданской области является ярким примером сотрудничества между отечественными и китайскими компаниями в области технологий геотехнического мониторинга. Эти кейсы подчеркивают не только эффективность и надежность оборудования СНСNAV, но и готовность отечественных компаний к работе с китайскими поставщиками. Такие партнерства способствуют развитию инфраструктуры и модернизации производственных процессов в России, а также укрепляют позиции обеих стран на мировом рынке геотехнических технологий.



### **CHCNAV PS-SAR2000**

#### Геотехнический радар

- мониторинг деформаций
- обеспечение безопасности проведения горных работ
- возможность продолжать горные работы на участках с известными очагами деформаций





### **CHCNAV RS**

## ГНСС-приемники co SLAM-сканером

- измерения при отсутствии ГНСС-сигнала
- итоговый результат сразу в поле
- инженерные изыскания
- решение маркшейдерских задач





## **CHCNAV AlphaAir**

## Воздушное лазерное сканирование

- измерения с высоты от 300 до 800 метров
- высокая точность и детальность измерений
- измерения даже в густой растительности
- создание ортофотопланов и ЦММ





## **CHCNAV** Apache

#### Беспилотные водные аппараты

- автоматизация гидрографических и гидрологических работ
- детальная информация о рельефе дна
- мониторинг загрязнения воды





П. А. Саньков, И. А. Ганиева, Д. П. Гладкочуб, С. А. Прокопьев

## ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ — ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

При сжигании угля на ТЭЦ и ГРЭС образуются три основных типа золошлаков. Первый тип — мелкая сухая зола-унос, второй — шлаки, они образуются в котле и представляют собой более крупные стекловидные минеральные элементы. Третий — золошлаковый материал, представляющий собой смесь воды и двух первых типов, эта смесь поступает в большие техногенные бассейны — золошлакоотвалы. Основная проблема связана не с экологическими вопросами, поскольку золошлаки имеют пятый — самый безопасный — класс отходов, а в том, что золошлакоотвалы чаще всего находятся на территории городов.



CLK



И. А. Ганиева, директор АНО Научно- образовательный центр «Кузбасс». д. э. н.





Д. П. Гладкочуб, директор ИЗК СО РАН, д. г.-м. н., член-корреспондент РАН





С. А. Прокопьев, генеральный директор ООО НПК «Спирит», к т н



а территории России накопленный объем золошлаков оценивается в 1,5 млрд тонн и занимает площадь около 28 тысяч гектаров. При текущих темпах вовлечения золошлаковых отходов во вторичное использование к 2045 году он составит более 2 млрд тонн, что потребует изъятия дополнительных земельных участков для строительства золоотвалов. Всего по стране образуются около 20 млн тонн золошлаков в год, на все станции «Сибирской генерирующей компании» приходятся около 8–8,5 млн тонн в год. В СГК разработана стратегия использования золошлаков, которая подразумевает, что в экономически развитых регионах целесообразно строительство системы отбора/отгрузки золы-уноса. Инвестиции в этот проект составят более 1 млрд рублей. Но эти вложения будут экономически

эффективными за счет увеличения объемов реализации золы-уноса и переработки ЗШМ с получением ликвидной продукции.

Основными сферами применения сухой золыуноса является строительная отрасль, а именно производство газобетона, товарного бетона, ЖБИ изделий, цемента, битумной изоляции, сухих строительных смесей и пр.

Например, завод компании «Теплит», расположенный рядом с Рефтинской ГРЭС, перерабатывает более 200 тыс. тонн золы-уноса в год. Производитель битумных строительных материалов «Технониколь» использует буроугольные золы сибирских станций в качестве сырья с 2007 года в объеме до 40 тысяч тонн продукта в год. Также потребителем продукта сгорания угля является крупнейший за Уралом завод сухих строительных смесей «Геркулес-Сибирь», среднегодовой объем переработки золы-уноса 6 тыс. тонн.

Относительно новым направлением в обращении с ЗШО является обогащение их физическими методами с целью выделения ценных компонентов — железосодержащего концентрата, угольного недожога, шлакового щебня и песка. Именно «относительно новым» это направление можно назвать в силу того, что еще с конца 80-х годов в СССР научно-исследовательские и проектные организации начали обращать внимание на вопрос получения концентратов из ЗШО. На эту тему выполнено множество НИР, подготовлены и защищены научные работы, однако на сегодняшний день фактической переработки золошлаков методами физического или химического разделения в России не ведется в силу разных причин, главная из которых — не подтвержденная экономическая привлекательность глубокой переработки ЗШО и получения концентратов.

Основным ценным компонентом, преобладающим в золошлаках, является железо — методом магнитной сепарации многие исследователи добивались получения в лабораторных условиях железосодержащих концентратов (ЖСК) с содержанием железа общего от 58 до 63 %, однако далее вставал вопрос о целесообразности привлечения значительных капитальных затрат и последующих эксплуатационных затрат для получения ЖСК относительно низкого качества с непостоянным выходом от исходных золошлаков на уровне от 1 до 12 %. Что делать с остальным твердым веществом? Где найти применение для него?

Коллектив авторов достаточно давно занимается проблемами вовлечения в оборот техногенных месторождений. Большой объем работ выполнен на объектах АО «Иркутскэнерго», на одной из ТЭЦ была построена и испытана обогатительная установка по переработке текущих ЗШМ с получением железосодержащего концентрата. С учетом полученных ранее результатов при обогащении ЗШМ в 2023 году были проведены углубленные исследовательские работы по обогатимости ЗШМ Приморской ГРЭС (г. Лучегорск, Приморский край) в ИЗК СО РАН (г. Иркутск) и промышленные испытания гравитационно-магнитной технологии переработки ЗШМ непосредственно на объекте — Кемеровской ГРЭС (г. Кемерово, Кузбасс) на установке, разработанной и изготовленной НПК «Спирит» (г. Иркутск) производительностью 2-4 т/ч по исходному сырью.

В результате исследовательских и промышленных испытаний в Иркутске и Кемерове определены основные алгоритмы переработки сырья, а именно — применение в качестве основного метода обогащения винтовой сепарации — гравитационного процесса, позволяющего без применения электроэнергии и химических реагентов получать тяжелую фракцию (железосодержащий промпродукт), алюмосиликатный песок и легкую фракцию золы-уноса, содержащую угольный недожог, микросферы и тонкие фракции алюмосиликатов. В качестве методов доводки тяжелой фракции могут применяться как магнитные (в случае преобладания железа в сырье в виде сильномагнитных частиц), так и гравитационные



Рис. 1. Опытно-промышленная установка по переработке ЗШМ



процессы (в случае наличия железа в виде слабомагнитных составляющих). Для извлечения угольного недожога применена флотация.



Получаемые железосодержащие концентраты имеют характеристики, позволяющие применять их в качестве сырья для выплавки чугуна и стали, а также в качестве утяжелителя для формирования магнитных суспензий для обогатительных фабрик.

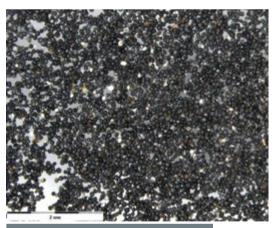


Рис. 4. Железосодержащий концентрат

В ходе второго этапа испытаний выполнено детальное изучение вещественного состава каждого продукта, полученного на установке, в лаборатории НПК «Спирит». Полученные в ходе испытаний крупнообъемные образцы продуктов переданы потенциальным потребителям для изучения возможности их использования в дорожной отрасли, производстве строительных материалов и др.

С работой установки познакомились участники выездного совещания правительства Кузбасса,





которое проходило на объектах СГК и было посвящено перспективам переработки золошлаков на территории Кемеровской области в рамках поручения губернатора Кузбасса Сергея Цивилева. В онлайн-режиме в нем также участвовали представители Минэнерго РФ, Министерства науки и высшего образования РФ. В очном формате — представители НОЦ «Кузбасс», КузГТУ, Дирекции автомобильных дорог Кузбасса, экологи и руководители НПК «Спирит» и ИЗК СО РАН.

ООО «Сибирская генерирующая компания» является одним из пионеров по реализации ЗШМ и компанией, комплексно подходящей к вопросу переработки ЗШМ с получением добавленной стоимости. Испытания стали первым проектом, который реализован на предприятиях энергетики Кузбасса в ходе выполнения Соглашения между СГК, НОЦ «Кузбасс» и НПК «Спирит». Документ был подписан 20 ноября 2023 года на полях международной научно-практической конференции «Развитие производительных сил Кузбасса».





#### ООО НПК «Спирит»

г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128, к. 2 Тел./факс +7 (3952) 767-540, e-mail: spirit@irk.ru Телеграм: @spirit\_irkutsk, www.spirit.irk.ru



9 - 10 октября 2024

Москва, Россия Рэдиссон Славянская

20-Й ГОРНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА minexrussia.ru

Анна Кислицына

## ALLIS SAGA: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ — РОССИЙСКИМ ПРЕДПРИЯТИЯМ

Китайский бренд ALLIS SAGA известен на международном рынке дробильносортировочного оборудования. Решения компании сегодня используются в США, Аргентине, Малайзии, Великобритании, Австралии. Преимущества техники ALLIS SAGA оценили и российские горнодобывающие предприятия.

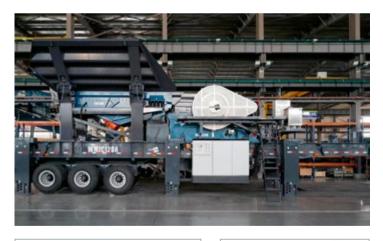
LLIS SAGA делает все, чтобы обеспечить наивысшее качество оборудования. Компания использует передовой мировой опыт и решения, применяемые ведущими брендами (Metso, Sandvik и др.). Сегодня ALLIS SAGA владеет более чем ста патентами — технология непрерывно совершенствуется.

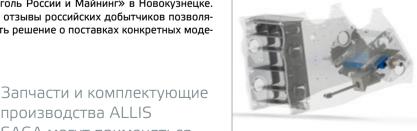
Не менее важным является и индивидуальный подход. Компания тщательно изучает потребности заказчиков и условия, в которых эксплуатируется оборудование. Под задачи и технологические особенности может быть модифицировано любое оборудование, от стандартного питателя до крупногабаритных дробилок. Этому способствует работа дилеров. В России эксклюзивным дилером заводапроизводителя является ARMET GROUP. «Эффективность работы оборудования во многом зависит от того, насколько эффективно действует связка «завод — дилер», — подчеркивает г-н Тони Ма, основатель и глава бренда ALLIS SAGA. — Специалистам компании ARMET GROUP хорошо известны реалии российского рынка, они могут оценить будущие условия эксплуатации нашего оборудования, способствуют выбору наилучшего решения».

Для того чтобы выявить актуальные потребности рынка и предложить наиболее эффективные решения, специалисты ARMET GROUP принимают активное участие в крупнейших отраслевых мероприятиях — например, выставке Mining World в Москве и «Уголь России и Майнинг» в Новокузнецке. Мнения и отзывы российских добытчиков позволяют принять решение о поставках конкретных моде-

лей. При желании познакомиться с самим производством делегации предприятий часто посещают завод в Китае в сопровождении специалистов и руководства офиса ARMET GROUP в Шанхае.

В этом году на выставке «Уголь России и Майнинг» в Новокузнецке командой ARMET GROUP будет представлена инновационная полумобильная установка WMJC1208 для дробления рудных и нерудных материалов. Оборудование сочетает мобильность, надежность, а также высокую производительность. Ранее ключевыми производителями в данном сегменте выступали известные мировые игроки — Metso, Sandvik, Terex. Но теперь производители из КНР





По сравнению с традиционными способами такая система регулировки разгрузочного отверстия клинового типа гораздо удобнее и безопаснее



то сравнению с другими щековыми дробилками эта модель имеет усиленный эксцентриковый вал и подшипники



производства ALLIS SAGA могут применяться в качестве аналогов для оборудования Metso и Sandvik ARMET GROUP — международная группа компаний. Официальный и эксклюзивный представитель дробильно-сортировочного оборудования ALLIS SAGA в России предлагает профессиональные решения для горнодобывающей отрасли. Обеспечивает компании из сферы горной добычи и дорожного строительства оборудованием и комплектующими







проводят серьезную работу над качеством оборудования, чтобы обойти «грандов» не только по цене, но и по эффективности.

Например, первая установка WMJC1208 уже год используется в России. За этот период были проанализированы ключевые направления для доработки и внесены улучшения. Сейчас ARMET GROUP готова поставлять заказчикам обновленную полумобильную дробильную установку. Оборудование успешно прошло испытания в суровых условиях Крайнего Севера благодаря изменениям в конструкции и использованию специальных материалов.

Установка является улучшенным аналогом знаменитой Metso NW116. Даже запчасти взаимозаменяемые. WMJC1208 оснащена щековой дробилкой со сложным качанием щеки модели MJC1208 и вибрационным питателем колосникового типа модели FV1148 — это обеспечивает высокую производительность и качество материала на выходе. Узлы оборудования, включая сварную раму из конструкционной стали, размещены на трехосном шасси. Конструкция также включает в себя приемный бункер и конвейер для транспортировки готовой продукции. Текущая модель имеет производительность 200–450 т в час при максимальной крупности питания 650 мм. Для повышения эффективности в модели применен ряд технологических инноваций: изменен способ смазки подшипников, используются высокопрочные рукава и прочие технологические нюансы. В совокупности все это способствует стабильной и эффективной работе оборудования.

Стоит отметить, что в дробильном комплексе применяются высококачественные комплектующие известных производителей: Schneider, Wannan/WEG, FAG/SKF, BECKER, Danfos и Siemens. Это обеспечивает надежность и долговечность установки, а также удобство эксплуатации. Так, к примеру, частотный преобразователь Schneider, установленный на колосниковом питателе, используется для регулировки частоты вращения дебаланса в вибрационном механизме. Появляется возможность регулировки скорости загрузки материала в щековую дробилку, что дает большую гибкость в процессе производства.

Одна из ключевых особенностей WMJC1208— полумобильность. Установку можно оперативно перемещать между промплощадками без необходимости в установке фундамента и дополнительных трудозатрат. Для транспортировки применяются тягачи.

Также в WMJC1208 предусмотрены современные «умные» решения — в частности, интеллектуальная система управления ACIS. В ее задачи входит мониторинг статистических и исторических данных, хранение программ дробления и др. Система позволяет проводить автоматическую регулировку разгрузочного отверстия, вести мониторинг рабочего состояния в реальном времени, дает возможность дистанционного подключения к центральной системе управления оборудования. ACIS защищает дорогостоящее оборудование от перегрузок.

В соответствии с принципами компании дробильный комплекс может быть усовершенствован в зависимости от потребностей конкретного предприятия. Например, ARMET GROUP может выполнить индивидуальную модификацию полумобильного оборудования исходя из требований по сырью, производительности и иных особенностей.



#### 000 «Армет Рус»

660048, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. 2-я Брянская, 34a, офис 401 Т./факс: +7 (391) 228-70-69, e-mail: pr@allissaga.ru www.allissaga.ru Наталья Демшина

## ИСПРАВЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА

Блоки по производству и технической политике и по охране труда, промышленной безопасности и экологии объединили усилия для работы над многоплановыми проектами по повышению безопасности оборудования на производственных площадках компании.

тратегическая задача «Полюса» — создание безопасных условий труда для своих работников и подрядчиков. Одним из основных опасных факторов, воздействующих на людей, является работа тысяч единиц технологического оборудования. Инциденты, связанные с оборудованием, имеют очень высокие риски: вред здоровью людей, влияние на выполнение производственной программы, угроза окружающей среде и, как итог, экономические и репутационные потери. Причинами возникновения таких рисков являются неизбежный износ техники, ошибки в технологических операциях, воздействия при ремонте и обслуживании, окружающая среда и человеческий фактор. Управление этими рисками в компании можно разделить на два направления — это соблюдение требований законодательства и корпоративные стандарты.

#### КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД

В прошлом году эксперты блока по ОТ, ПБ и Э начали оптимизацию специальной процедуры для наиболее критичного оборудования — процесса экспертизы промышленной безопасности на всех БЕ компании. Началом оценки стала консолидация требований «Полюса» к организациям и экспертам, привлекаемым для выполнения работ и порядку их выполнения, централизация процесса проведения экспертизы и контроля на уровень УК, упорядочение сроков. Например, ранее договоры заключали на год, теперь на три. Это помогает сократить

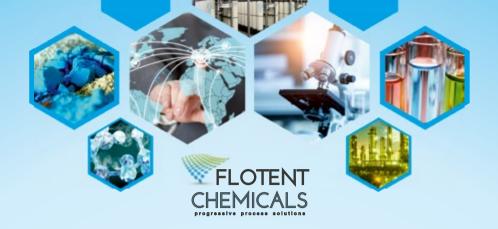


количество экспертиз в среднесрочной перспективе, планово вести ремонтные работы и снизить расходы. В дальнейшем работа над повышением качества продолжится. Это позволит своевременно выводить из эксплуатации критичное, не пригодное к работе оборудование. В планах регламентировать порядок проведения экспертизы промбеза, установив единые правила — от формирования бюджета до регистрации заключений экспертизы в Ростехнадзоре и автоматизации процесса. Комплексный подход поможет установить контроль оборудования и управлять рисками — процесс станет прозрачным и понятным на всех его этапах. В этом году все экспертизы по зданиям и сооружениям, а также по техническим устройствам будут консолидированы, сведены в единую базу данных по всей компании.

Параллельно совместно с блоком по производству и технической политике с 2023 года идет работа по оптимизации отдельных процессов для повышения безопасности оборудования. Данные оцифровываются, и на их основании производятся оперативные, плановые и профилактические ремонты, а также замена изношенного и устаревшего оборудования. Одним из серьезных шагов по минимизации производственных рисков стало изменение процесса закупки основного технологического оборудования и горнотранспортной техники. Теперь закупки проводятся при обязательном участии специалистов дирекций по ОТ, ПБ и Э. Еще до покупки осуществляется контроль соблюдения предъявляемых к безопасности оборудования требований. В конце 2023 года утверждена методология, регламентирующая обязанности дирекции по ОТ, ПБ и Э в согласовании закупки.

Кроме того, сейчас в компании функционирует система технического диагностирования технологического оборудования на всех производственных площадках. Она позволяет предупреждать аварии и инциденты в процессе эксплуатации, а также принимать оперативные решения при планировании и выполнении ремонта оборудования.

На сегодняшний день разработаны и введены в действие документы по организации технического диагностирования и по порядку выполнения обследований оборудования ЗИФ и горнотранспортных



## Международная компания Flotent Chemicals является одним из ведущих производителей различной химической продукции для горнодобывающей промышленности

- **Ксантогенаты-собиратели** Flotent PAX, Flotent PBX, Flotent PEX, Flotent PIBX, Flotent SIPX, Flotent SIBX, Flotent PIAX, Flotent SBX производства Flotent Chemicals (высший сорт) и Flotent Chemicals Shanghai Co, Ltd (первый сорт)
- Флотореагенты-дитиофосфаты Flotent DSB, Flotent DSIB, Flotent DAIB, Flotent DAB, Flotent DKIB, Flotent DSIP, Flotent DSIO, Flotent DAIO, Flotent DAIB Powder, Flotent DSK производства 000 «Флотент Кемикалс Рус»
- **Дитиокарбаматы** Flotent DCD2EG, Flotent DCDB, Flotent DCDM, Flotent DCDE, Flotent DCP производства Flotent Chemicals Shanghai Co, Ltd
- Тионокарбаматы Flotent IDMTC, Flotent EITC производства Flotent Chemicals Shanghai Co, Ltd
- Гидроксаматы: 000 «Флотент Кемикалс Рус» ведет разработку нескольких модификаций
- **Собиратель Flotent MBT 40 (новый реагент)** является эффективным собирателем свободного тонкого золота и сульфидов с измененной поверхностью
- Вспениватели Flotent VS-1M, Flotent VS-1PO производства 000 «Флотент Кемикалс Рус»
- Депрессоры пустой породы Flotent DP64FR, Flotent DP63FR производства 000 «Флотент Кемикалс Рус»
- **Депрессоры углерода** Flotent FD-4, Flotent FD-5, Flotent FD-6, Flotent FN-3, Flotent FN-4 производства 000 «Флотент Кемикалс Рус»
- Депрессор талька Flotent DT-1 производства 000 «Флотент Кемикалс Рус»
- Депрессор пирита Flotent AGMA (новейший продукт) производства 000 «Флотент Кемикалс Рус»
- **Сульфидизаторы** Flotent DP37FR (в виде раствора), Flotent DP39FR (в виде раствора) производства 000 «Флотент Кемикалс Рус», Flotent DP17F (гидросульфид натрия), Flotent DP18F (сульфид натрия) производства Flotent Chemicals Shanghai Co, Ltd
- **Флокулянты** серии FlotFloc и POLYPAM (неионогенные, анионные, катионные)

#### РЕАГЕНТЫ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ:

- Собиратель Flotent GL3G экологически чистый аналог цианида натрия
- Собиратель Flotent TIO1R Flotent TIO2R
- Собиратель Flotent HAL3 (в основном для кучного выщелачивания) относится к галогенорганическим реагентам выщелачивания
- Собиратели Flotent TC-3 и Flotent TC-4 (в основном для кучного выщелачивания) относятся к кислотным реагентам (работают при рН = 2-3)



комплексов. На всех добывающих БЕ компании созданы и полноценно работают лаборатории неразрушающего контроля, выполняющие плановые обследования и работы по заявкам ремонтных подразделений. На ЗИФ «Полюс Магадана» и ЗИФ-2, 3, 4 «Полюс Красноярска» высококритичное оборудование оснащено средствами автоматизированных систем диагностирования и мониторинга. Они непрерывно контролируют параметры вибрации, температуры и предоставляют данные специалистам для углубленного анализа и выявления дефектов на начальных стадиях.

#### ЭФФЕКТИВНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ

Также в «УК Полюс» создано управление диагностики. Оно обеспечивает методическую поддержку работ по диагностике, участвует в проведении обследований в нестандартных ситуациях.

Сейчас система технической диагностики интегрирована в процессы обслуживания и ремонта. Также регламентированы формы и сроки предоставления диагностической информации в единую систему планирования ресурсов предприятия SAP ERP. По результатам неразрушающего контроля создается заключение. Оно содержит не только описание состояния контролируемого объ-

екта, но и рекомендации по техобслуживанию и ремонту. Каждый документ загружается в SAP ERP, где уже профильные специалисты могут запланировать и ресурсы, и сроки устранения выявленных дефектов с учетом их значимости. А ремонтные службы при планировании мероприятий учитывают необходимость выполнения работ по неразрушающему контролю.

Вся система технического диагностирования нацелена на обнаружение дефектов на ранних стадиях: чем раньше выявлен дефект, тем проще его устранить, тем ниже риски негативных последствий. Это особенно важно для оценки работы высококритичного оборудования ЗИФ. В ближайшие годы планируется внедрение автоматизированных систем диагностирования на оборудовании «Полюс Алдана» и «Полюс Вернинского», также в планах оснащение ими оборудования строящихся объектов — ЗИФ-5 «Полюс Красноярска» и «Полюс Сухого Лога».

Все результаты работы оцифрованы и всегда доступны для специалистов компании. Ознакомиться с ними можно на портале на информационной панели «Анализ по техническому диагностированию». Всего за 2023 год проведено более 5 300 обследований со средним сроком формирования заключения — 2 дня. В планах развития системы технического диагностирования предусматривается возможность привлечения лабораторий неразрушающего контроля к работам в рамках подготовки и проведения экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов компании.

Совместная системная работа позволит построить риск-ориентированную систему, которая будет способствовать контролю оборудования и создаст еще более безопасные условия для работы.



#### Александровский Машиностроительный Завод

основан в 1802 году

618320, Россия, Пермский край, г. Александровск, ул. Войкова, д. 3 тел. +7 (34274) 372-65 info@amz.perm.ru, www.amzavod.ru В amz\_perm, Пазаната



#### КОНВЕЙЕРЫ



ПИТАТЕЛИ



РЕДУКТОРЫ



ЭЛЕКТРОВОЗЫ



ВАГОНЕТКИ



ЛЕБЕДКИ



В. М. Керцман $^{1}$ , Е. В. Мойланен $^{1}$ , Ю. Г. Подмогов $^{1}$ , Д. И. Богатырев $^{2}$ 

# КАРТИРОВАНИЕ ПАЛЕОДОЛИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЗОНДИРОВАНИЙ КОМПЛЕКСА «ЭКВАТОР»

Рассматриваются возможности электромагнитных зондирований аэрогеофизическим комплексом ЭКВАТОР для картирования палеодолин водотоков различных порядков. Решение этой задачи весьма актуально при поисках воды, россыпных месторождений алмазов, золота и других рудных ископаемых.

Ключевые слова: аэрогеофизика, комплекс ЭКВАТОР, россыпные месторождения, алмазы, золото.

#### ВВЕДЕНИЕ

Главной предпосылкой использования методов электроразведки при поисках палеодолин является значительный контраст сопротивлений рыхлых, часто обводненных, русловых отложений относительно коренных пород плотика. Различные виды электрических зондирований в наземном варианте имеют большую и успешную практику использования при поисках погребенных палеодолин. Серьезным ограничением для использования наземных электрических зондирований является их низкая производительность, особенно для сложных категорий местности условий производства работ. Электромагнитные зондирования в аэроварианте с использованием легкого вертолета позволяют оперативно создавать равномерные и плотные сети точек зондирований и при этом обеспечивают необходимую глубину и пространственное разрешение исследований [Kaufman et al., 2014]. При изучении перспектив золотоносности Ожинского плутона комплексом ЭКВАТОР в его север-северо-восточном и южном обрамлении были зафиксированы зоны пониженных сопротивлений, которые можно связать с палеодолинами различных порядков.

#### ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСА ЭКВАТОР

Электромагнитная система ЭКВАТОР (рис. 1) позволяет одновременно выполнять зондирования во временной и частотной областях [Павлов и др., 2010; Волковицкий и др., 2011]. Измерения в частотной области обеспечивают детальное распределение сопротивлений верхней части разреза,

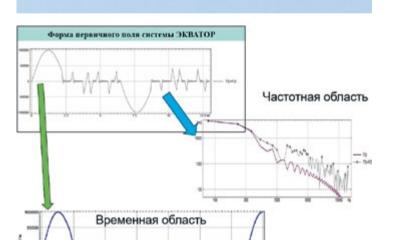


Рис. 1. Внешний вид комплекса ЭКВАТОР и форма его первичного поля

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65



<sup>1</sup> ООО «Геотехнологии», 141540, Московская обл., пгт Поварово, ул. Юбилейная, д. 21, info@geotechnologies-rus.com

а во временной — распределение сопротивлений на больших глубинах. При измерениях контролируется реальная форма импульса и геометрия измерительной установки. Это позволяет выполнять кондиционные измерения сопротивлений среды в диапазоне 0–10000 Ом в интервале глубин 0–400 м. Важной особенностью комплекса является его высокая производительность и возможность кондиционных измерений в горной местности.

#### КАРТИРОВАНИЕ ПАЛЕОДОЛИН КРУПНЫХ ВОДОТОКОВ

Обширная область линейно вытянутых аномалий низкого сопротивления в восточном обрамлении Ожинского плутона (рис. 2), вероятно, обусловлена повышенной мощностью рыхлых отложений в пределах палеорусла крупного водотока [Полянский и др., 2021].

Эта низкоомная зона проходит по склонам и водоразделам современных водотоков и только в восточной части совпадает с ее фрагментами. Форма самых интенсивных низкоомных аномалий напоминает меандры крупной реки. Можно предположить, что описываемая зона низких сопротивлений может связываться с палеодолиной реки Большой Енисей; в отличие от современного русла реки палеорусло огибало Ожинский плутон. Очевидно, что область аккумуляции рыхлых отложений в пределах палеодолины по сравнению с современной имеет заметно большие размеры и мощность.

#### КАРТИРОВАНИЕ ПАЛЕОДОЛИН МЕЛКИХ ВОДОТОКОВ

В западной части плутона, в долинах отдельных современных водотоков (реки Мезель, Серрык и их притоки), сопротивления резко понижаются до 25-100 Ом м (рис. 3). Интересно, что оси и эпицентры линейных аномальных зон пониженных сопротивлений смещены от тальвегов этих водотоков на 150-200 м и секут тальвеги второстепенных притоков (рис. 36). Возможно, эти аномальные зоны пониженных сопротивлений связаны с палеодолинами и резким увеличением мощности рыхлых отложений в их пределах. Выделенные палеорусла крупных и мелких водотоков могут оказаться перспективными на россыпную золотоносность, а также на обнаружение гидрогенного урана.

#### выводы

Аэрогеофизические исследования, выполняемые комплексом ЭКВАТОР, по сравнению с наземной геофизикой обеспечивают более высокую производительность, стабильно равномерные

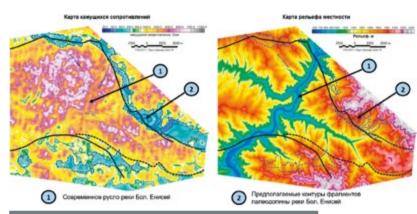


Рис. 2. Пример картирования предполагаемого палеорусла реки Большой Енисей

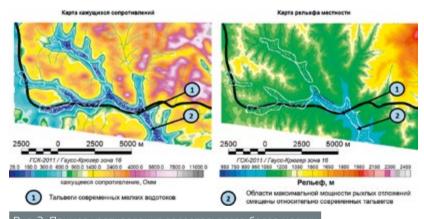


Рис. З. Пример картирования палеотальвегов более мелких водотоков

условия измерений, более детальный шаг исследований вдоль линии профиля и позволяют в сжатые сроки реализовывать плотные сети наблюдений (вплоть до масштаба 1:5000).

Электромагнитные зондирования системой ЭКВАТОР позволяют создавать детальные трехмерные модели распределения удельных сопротивлений до глубины 400 м с ячейкой  $25 \times 25 \times 10 \text{ м}$ .

Использование электромагнитных зондирований для поиска погребенных палеодолин — это эффективный инструмент для обнаружения россыпных месторождений золота, алмазов и других рудных минералов, а также гидрогеологического сырья.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Волковицкий А. К., Каршаков Е. В., Мойланен Е. В. Новая вертолетная электроразведочная система «Экватор» для аэрометода переходных процессов // Записки Горного института. 2011. Т. 194. С. 154–157.
- 2. Павлов Б. В., Волковицкий А. К., Каршаков Е. В. Низкочастотная электромагнитная система относительной навигации и ориентации // Гироскопия и навигация. 2010. № 1 (68). С. 3–15.
- 3. Полянский О. П., Изох А. Э., Семенов А. Н., Селятицкий А. Ю., Шелепаев Р. А., Егорова Е. Е. Термомеханическое моделирование формирования многокамерных интрузий для выявления связи плутонометаморфизма с габбро-диоритовыми массивами Западного Сангилена // Геотектоника. 2021. № 1. С. 3–22.
- Kaufman A. A., Alekseev D. A., Oristaglio M. Principles of Electromagnetic Methods in Surface Geophysics. — 2014. — 412 p.

Мирошниченко Елена, ПАО «Русолово»

ПРЕДПРИЯТИЯ

# ПРАВОУРМИЙСКОЕ: КОГДА УНИКАЛЬНОСТЬ **МЕСТОРОЖДЕНИЯ** — **СТИМУЛ** ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Тайга никогда не отдавала свои богатства просто так. Южные отроги Баджальского хребта не стали исключением, с трудом открывая путь к олову. Так в дальневосточных краях начиналась история освоения Правоурмийского месторождения одного из самых больших оловорудных в России.

ктивная разработка месторождения началась с появлением автодороги. Более ста километров пути соединяют пункт железнодорожной станции Сулук (БАМ) с производственным комплексом Правоурмийский (дочернее предприятие ПАО «Русолово»). Преображение и благоустройство технологической дороги — наследия первопроходцев — стало неоспоримо заметно с приходом в регион ПАО «Русолово». В 2023 году компания завершила строительство 14 автомобильных мостов, а также мостов через реку Болторо и ручей Горелый — самых сложных участков таежной дороги. Для их укрепления были использованы металло-гофрированные трубы протяженностью порядка 600 метров. Кроме того, было отремонтировано более 36 километров дороги, что составляет 50 % от ее протяженности. Благодаря этому обеспечен круглогодичный проезд спецтехники и иного транспорта, включая сложные сезонные условия, такие как осенние и весенние паводки. В том числе значительно сократилось время в пути и повысилась безопасность движения.

Развитие муниципальных коммуникаций Верхнебуреинского района — часть реализации инвестиционного проекта в поддержку социально-экономического развития региона, в котором компания ведет свою деятельность.

На правом берегу верховьев реки Урми ведется подземная добыча и производство оловянного, вольфрамового и медного концентратов. Перспективы месторождения были оценены старателями артели «Амгунь» еще в 90-е. Желающих его освоить было немало, но задержались надолго только одни. Более чем десятилетняя история развития производственного комплекса Правоурмийский и реализация инвестиционного проекта строительства горно-обогатительного предприятия с необходимой инфраструктурой доказала ответственное отношение компании «Русолово» к региону как недропользователя и резидента ТОСЭР.





#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБОГАЩЕНИЯ

Необходимость модернизации оставленного фабричного наследства стала очевидной не только в связи с технологическим прогрессом в сфере обогащения. По мере продвижения добычных работ вглубь месторождения характер руды существенно менялся: крупность касситерита стала значительно меньше, увеличилось содержание сульфидных минералов, мышьяка и меди. Специалисты ПАО «Русолово» учли эти перемены и приступили к поэтапной модернизации и техническому перевооружению предприятия, которые продолжаются и сегодня. За последнее время технология обогащения претерпела ряд изменений:









- 1. Модернизирована схема дробления: с одной стадии перешли на три, что позволило лучше вскрывать касситерит небольшой фракции.
- 2. Запущена флотация, модернизирован процесс флотогравитации. Это уникальный способ, применяемый только в обогащении оловянной руды, позволяющий удалять крупные зерна мышьяка. Существенно стал расширяться фронт гравитации, установлены дополнительные концентрационные столы для получения оловянного концентрата.
- 3. Внедрена технология крупнокускового обогащения руды, это позволяет поддерживать стабильность «питания» фабрики, что очень важно для достижения технологических показателей переработки руды.
- 4. Внедрена винтовая сепарация, которая позволила снизить потери касситерита с тонкими классами.
- 5. На площадке появилась своя научно-исследовательская лаборатория, сотрудники которой постоянно занимаются изучением руды, а также разработали технологию медной флотации, положительные результаты которой подтвердились в ходе промышленных испытаний. Лабораторное тестирование технологии медной флотации началось в феврале прошлого года. Спустя шесть месяцев благодаря системной технологической модернизации предприятия была запущена установка, позволяющая производить новый товарный концентрат. В настоящее время специалисты управления по научно-технической деятельности ПАО «Русолово» продолжают разрабатывать уникальное сочетание флотационных реагентов, которые позволят снизить содержание мышьяковистых минералов в медном концентрате. Новые технологические режимы позволяют выпускать высококачественный концентрат с содержанием меди на уровне 30-35 % и серебра 700 г/т.

Внедрение новых технологий — одна из важных составляющих стратегии развития «Русолово». Компания стала одним из первых

# ГРОХОТЫ

ОТ ОФИЦИАЛЬНОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ КОМПАНИИ LANDSKY — КРУПНЕЙШЕГО МИРОВОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ И РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ГРОХОЧЕНИЯ

# ГРОХОТЫ ТЯЖЕЛЫЕ ВИБРАЦИОННЫЕ ТИПА «БАНАН»

В ОДНО-, ДВУХ- И ТРЕХДЕКОВОМ ИСПОЛНЕНИИ С ИЗМЕНЕННЫМ УГЛОМ НАКЛОНА ДЕКИ

Оптимальное соотношение высокой производительности и эффективности грохочения при рассеве материала с большим количеством мелких зерен в исходном.



#### ГРОХОТЫ С СИСТЕМОЙ FLIP-FLOP

Простая и долговечная конструкция с высокой эффективностью грохочения. Предназначены для влажного и склонного к налипанию материала и классификации труднопросеиваемого сырья.



#### ГРОХОТЫ ЛИНЕЙНЫЕ

Передовая технология просеивания, устойчивая форма вибрации, высокая точность грохочения, надежность. Используются для решения широкого спектра задач по сортировке твердого минерального сырья.



#### ГРОХОТЫ ОБЕЗВОЖИВАЮЩИЕ

Высокая производительность, эффективная сортировка и удобное обслуживание. Широко применяются для различных технологических операций, включая обезвоживание, обесшламливание, отделение мелких фракций, промывку.



ВЫГОДНАЯ ЦЕНА БОЛЬШОЙ ВЫБОР ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА БЫСТРАЯ ДОСТАВКА ПО РОССИИ



Официальный представитель производителя продукции Landsky (КНР) на территории РФ — ООО «Ньюфотон» 127434, г. Москва, вы. тер. г. муниципальный округ Тимирязевский, ш. Дмитровское, д. 9, стр. 2, пом. 1/3 +7 (982) 694 54 17, www.newfoton.ru, info@newfoton.ru



Реклама



оловодобывающих предприятий в России, которое начало опытно-промышленные испытания метода рентгеноабсорбционной сепарации (РАС) руды. Модульный рудосепарационный комплекс (МРСК) был успешно внедрен в технологический процесс предварительного обогащения руды на производственном комплексе Правоурмийский. В основе метода РАС лежит неравномерность ослабления

излучения при его прохождении через просвечиваемые объекты. Такой подход позволяет отделить тяжелые, в том числе сульфидные, рудные минералы от пустой породы, которую отсекают в хвосты сепарации, в концентрат. В результате применения данного метода значительно повышается качество добытой руды перед ее подачей на обогатительную фабрику. В том числе появляется возможность использовать бедную и забалансовую руду, переработка которой напрямую является экономически нецелесообразной. Применение рентгеноабсорбционной сепарации на объектах производственного комплекса позволит увеличить производительность рудника до 450 тыс. тонн руды в год без строительства новых дополнительных мощностей обогатительной фабрики, а также обеспечит увеличение производства олова до 1 800 тонн в год.

В перспективе ввод в эксплуатацию нового оборудования позволит увеличить добычу рудника на 32 % при среднем качестве руды, подаваемой на комплекс радиометрической сепарации. Таким образом, обогатительная фабрика будет стабильно обеспечиваться кондиционной рудой.

#### ТОЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

«Русолово» уделяет большое внимание качеству выпускаемой продукции. В прошлом году собственная химико-аналитическая лаборатория (ХАЛ) предприятия получила аттестат аккредитации, что позволило повысить коэффициент доверия покупателей к качеству товарных концентратов. Это результат многолетней подготовки и кропотливого труда всего коллектива, который принимал участие в формировании системы менеджмента лаборатории.

Эксперты тщательно проверили ХАЛ на соблюдение всех критериев ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. В том числе была проведена оценка правильности применения и выполнения методики проведения количественного химического анализа и точности испытаний с применением





БУРОВОЙ СТАНОК КОЛОНКОВОГО БУРЕНИЯ

**TD 900D** 

#### ДЛЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ С ПОВЕРХНОСТИ

производства завода Torque Drill (Турция)

#### Рекомендуемая глубина бурения

Диаметр бурения	Глубина сухой скважины, м	Глубина скважины, заполненной промывочной жидкостью, м
В	1 210	1 385
N	930	1 064
Н	631	722
P	417	476

#### Двигатель дизельный **Cummins QSB6,7**

Объем 6,7 л Мощность 153 кВт Страна-производитель: США/Англия

#### Телескопическая мачта

Сброс мачты на устье скважины

#### Модуль вращателя:

Тип – шестеренчатый Гидропатрон с азотногазовыми пружинами (7 шт.) Гидромотор Rexroth Механическая трансмиссия Улучшенная система смазки вращателя - независимый мотор-насос Гидравлическое смещение вращателя







- 🌼 Гарантия на станок 2 500 моточасов или 1 год
- 🌼 Запуск станка в эксплуатацию и бесплатный выезд нашего сервисного инженера для контроля работы станка в течение гарантийного периода
- Постоянное наличие самых востребованных запасных частей и узлов на складах в России, Казахстане и Турции



Россия, г. Москва Тел. +7 (914) 403-90-77 geoservice-rk@inbox.ru http://geoservice-rk.ru



Казахстан, г. Алматы Тел. +7 (701) 734-36-63 geoservicekz@inbox.ru https://geoservicekz.kz





собственных ранее аттестованных тринадцати образцов. Вердикт: результаты измерений являются точными, надежными, и им можно доверять. Полученное свидетельство об аккредитации подтвердило также высокую компетенцию персонала и технического оснащения лаборатории. Для обеспечения необходимого соответствия качества исследований и профессионального уровня сотрудников компанией реализуется программа безвозмездной материальной поддержки повышения квалификации сотрудников, а также действует программа перекрестного обучения и наставничества.

В ближайшей перспективе — модернизация отделения пробоподготовки химико-аналитической и исследовательской лабораторий.

#### «ЗЕЛЕНЫЕ» ИНИЦИАТИВЫ

Компания регулярно работает над повышением уровня комфорта труда и проживания специалистов на территории производственного комплекса. Кроме того, стратегическим направлением является сохранение окружающей среды. За последние два года компания реализовала важные экологические инициативы.

Одной из них стало получение лицензии на использование инсинераторной установки. Оборудование предназначено для термической обработки, обезвреживания и безопасного уничтожения промышленных, твердых бытовых и биологических отходов. На территории производственного комплекса выбрана и обустроена специальная площадка, на которой будет осуществляться обезвреживание отходов в соответствии с санитарными нормами, нормами земельного и лесного законодательства. Введение в эксплуатацию установки позволит компании минимизировать не только расходы на передачу отходов специализированным организациям, но и экологический след.

Следующей важной экоинициативой стало введение в эксплуатацию современной энергосберегающей системы утилизации тепла (СУТ). Данная технология позволяет повысить эффективность обеспечения теплом и горячим водоснабжением вахтового поселка на месторождении Правоурмийское, а также обеспечить более экономичное и

экологичное потребление энергоресурсов на фоне увеличения объемов производства. В рамках реализации инвестиционной программы были приобретены два модуля утилизации тепла выхлопных газов мощностью 750 кВт каждая. Действие энергосберегающей системы основано на использовании тепла от образовавшихся в процессе выработки электроэнергии выхлопных газов дизельного генератора. К системе подключены общежития производственного комплекса, столовая и химикоаналитическая лаборатория. Результат разумного потребления — эффективное сбережение средств и энергоресурсов предприятия в условиях их дефицита в отдаленной местности и увеличение КПД дизельных генераторов. Немаловажным является и фактор снижения углеродного следа и вредных выбросов в атмосферу.

#### НЕ ЗА ГОРАМИ, А ВПЕРЕДИ. О ПЕРСПЕКТИВАХ

За прошедшие несколько лет ПАО «Русолово» вышло на уверенные позиции выполнения проектных мощностей. В 2023 году был достигнут рекорд производства оловянного концентрата — 3 000 тонн. Производственный комплекс Правоурмийский вносит существенный вклад в стабильный прогресс компании, регулярно увеличивая объемы добычи и расширяя производственную цепочку готовой продукции. А переменчивый характер руды поддерживает развитие компетенций сотрудников, поэтому предприятие ожидает еще много интересных и перспективных технологических решений.











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 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;
- ленточные фильтр-прессы;
- вакуумные фильтры:
   ленточные и барабанные;
- автоматические установки приготовления полиэлектролитов;
- сгустители шлама.

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



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





Реклама





Официальный представитель TEFSA® в РФ и Казахстане — ООО «Астериас» +7 (351) 211-44-86, 211-50-86, 211-44-75 454048, г. Челябинск, ул. Сулимова, 92а, пом. 51 e-mail: info@asterias.su

www.tefsa.su • www.asterias.su



П. А. Саньков, И. А. Ганиева, Д. П. Гладкочуб, С. А. Прокопьев

# «СЕЛИГДАР»: ЦЕЛЬ— РАСКРЫТЬ «ЗОЛОТОЙ» ПОТЕНЦИАЛ ЯКУТИИ

К 2030 году объем добычи золота на предприятиях холдинга «Селигдар» должен достигнуть отметки в 20 тонн. Больше половины от этого уровня, порядка 13 тонн, будет обеспечено благодаря старту производства на двух перспективных месторождениях — Кючусе и Хвойном.



#### КЮЧУССКИЙ КЛАСТЕР: ВАЖНЫЙ ШАГ К ОСВОЕНИЮ АРКТИКИ

Кючус — проект непростой: месторождение расположено в тяжелых климатических и геологических условиях, в арктической зоне вечномерзлых грунтов. Такое расположение влечет за собой и ряд задач. связанных с развитием инфраструктуры, т. к. Кючусское рудное поле



нахолится на значительном расстоянии от крупных транспортных и энергетических артерий.

Однако все сложности освоения с лихвой компенсирует ресурсный потенциал Кючуса — это второе по величине месторождение золота в Республике Саха, запасы которого на момент приобретения одним из предприятий «Селигдара», 000 «Белое Золото», лицензии в 2021 г. насчитывали свыше 175 тонн (С1+С2). И это далеко не предел: в августе минувшего года «Селигдар» получил право на проведение флангов Кючусского рудного поля. Прогнозные ресурсы участка категории РЗ составляют 32,8 тонны золота, а после доразведки ожидается прирост запасов до 250-280 тонн золота. Согласно планам, мощность создаваемого на Кючусе производственного комплекса достигнет 10 тонн золота в год.

Неменьшим потенциалом обладает проект и с точки зрения его влияния на развитие промышленности, инфраструктуры, социальной сферы Якутии. На базе будущего предприятия будет создан Кючусский кластер. Как отметил в своем интервью (см. стр. 192) глава министерства Максим Терещенко, реализация проекта по освоению Кючуса позволит также проводить разработку близлежащих месторождений олова и серебра. И в первую очередь это станет возможным благодаря применению уникального для российской энергетики решения использования атомной станции малой мощности (АСММ) для подачи энергоснабжения на объекты создаваемого производственного комплекса. Такое условие изначально было установлено для приобретателя лицензии. Создание АСММ в рамках заключенного в 2022 г. в ходе «Экспо-2020» в Дубае соглашения с «Селигдаром» осуществляет ГК «Росатом». Исследуются и другие перспективы, которые открывает данное соглашение: например, сейчас между Правительством Республики Саха (Якутия), ГК «Росатом», КАМАЗом и «Селигдаром» обсуждается возможность реализации первого в России и в мире безуглеродного кластера по добыче твердых полезных ископаемых за счет генерации водородной энергетики АСММ.

Значительные изменения претерпят и транспортная, и энергетическая инфраструктура, что всегда сопровождает проекты таких масштабов. Например, сейчас в планах «Селигдара» — строительство круглогодичной (всесезонной) автодороги от местоположения производственного комплекса

БЛАГОДАРЯ РЕАЛИЗАЦИИ проекта по освоению КЮЧУСА В РЕСПУБЛИКЕ САХА БУДЕТ СОЗДАНО ПОРЯДКА

НОВЫХ РАБОЧИХ МЕСТ



В ходе VIII Восточного экономического форума Министерство по развитию Дальнего Востока и Арктики, Правительство Республики Саха (Якутия), Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» и ПАО «Селигдар» подписали соглашение о намерениях сотрудничества в сфере реализации проектов Кючусского кластера месторождений олова, золота и других твердых полезных ископаемых

до ближайшего населенного пункта Усть-Куйга, а также линии электропередачи 110кВ до АСММ в поселке Усть-Куйга, оператором которой являются структуры ГК «Росатом». А непосредственно на площадке будущего ГОКа будет создан полный комплекс инфраструктуры для обеспечения деятельности предприятия, включая бытовой комплекс, ремонтные мастерские и складское хозяйство.

#### ШАГ ЗА ШАГОМ

С учетом значимости Кючусского кластера как для восполнения стратегически важных видов ТПИ, так и для освоения Арктической зоны и развития промышленности и инфраструктуры Якутии «Селигдар» задал высокие темпы работы. Так, например, геологоразведочные работы были завершены в 2023 году с опережением графика — ранее их окончание планировалось только в 2024 г. За 2022–2023 годы пробурено более 110 тыс. погонных метров,



а к настоящему моменту холдинг завершил формирование базы данных и литолого-структурное и ресурсное моделирование месторождения. Анализ полученных результатов показывает, что доля запасов категории С1 увеличилась до 61,2 %, — это дает основание с геологической точки зрения считать месторождение подготовленным к промышленному освоению.

В 2024 году «Селигдар» приступил к разработке ТЭО постоянных кондиций. Также ключевой задачей станет и выбор технологии переработки руды месторождения. Сейчас уже получены предварительные результаты поисковых технологических исследований, стартовавших в 2023 году, — на их базе будут определены перспективные направления для дальнейшего анализа. Завершение работ по разработке наиболее эффективной технологии по освоению запасов Кючуса намечено на конец 2024 — начало 2025 года. В числе рассматриваемых вариантов — традиционные методы обогащения с последующей гидрометаллургической переработкой концентрата, а также пирометаллургические технологии с последующей переработкой огарка. Стоит отметить, что в целях определения оптимальных параметров будущего производства и эффективности технологических схем «Селигдар» сотрудничает с ведущими научно-исследовательскими организациями России: так, в проведении лабораторных технологических исследований участвуют специалисты НИТУ «МИСИС», АО «Иргиредмет», АО «Уралмеханобр». Также большой объем технологических исследований проводится в собственной сертифицированной лаборатории ПАО «Селигдар» (г. Алдан, Республика Саха).

В 2025 году холдинг завершит разработку технологического регламента, включающего выбор основного технологического оборудования и технико-экономические показатели. Строительство ГОКа продлится с 2026 по 2028 г., а ввод предприятия в промышленную эксплуатацию должен состояться не позднее 2030 г.

#### ХВОЙНОЕ: СТАРТ — В 2025 ГОДУ

Второй перспективный объект «Селигдара», месторождение Хвойное, также расположен на территории Якутии, в Алданском районе. Создание промышленного комплекса на месторождении обеспечит холдингу прирост производства золота в 2,5 тонны в год.

Балансовые запасы Хвойного насчитывают 16,8 тонны золота (С1+С2). Запасы по кодексу JORC оцениваются в 24,4 тонны. Реализация проекта стартовала еще в 2019 году: к настоящему моменту проект получил положительные заключения Главгосэкспертизы и Государственной экологической экспертизы, холдингом был законтрактован основной объем оборудования, определена схема переработки руды (метод прямого цианирования). Проведена работа над созданием необходимой энергоинфраструктуры: были проведены работы по заливке фундамента под угольную котельную, построена электрическая подстанция мощностью 110 кВт.

# ПРОИЗВОДСТВО И МОНТАЖ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ



Геомембрана «ПРОМГЕОПЛАСТ»



Дренажный мат «ПРОМГЕОПЛАСТ»



Объемная георешетка «ПРОМГЕОПЛАСТ»



Геотекстиль «ПРОМГЕОТЕКС»



Эмиттерная трубка «ТЭКО»

с 1994 г.

опыт производства и монтажа

более 100

объектов горнодобывающей отрасли

до 30<sup>\*</sup>лет гарантийный срок



Уникальные технологии



Первичное сырье



Лаборатория контроля качества



Квалифицированный монтаж



Индивидуальный проект

\* Гарантия продлевается при условии покупки геосинтетических материалов и заказе монтажа



# ПРОИЗВОДСТВО И МОНТАЖ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ



#### Геомембрана «ПРОМГЕОПЛАСТ»

Специально разработана для использования в незащищенных условиях – для применения в качестве противофильтрационного экрана, при устройстве хранилищ химических отходов, отстойников сточных и промышленных вод, полигонов ТБО, лагун, искусственных водоемов, противофильтрационных герметичных экранов в равнинных и горных районах.

#### Виды геомембраны:

- гладкая:
- скрепленная с геотекстилем с одной стороны;
- скрепленная с геотекстилем с двух сторон;
- текстурированная с одной стороны;
- текстурированная с двух сторон;
- текстурированная с одной стороны и скрепленная с геотекстилем с другой стороны.

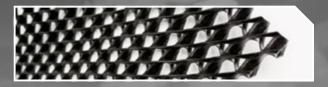


#### Объемная георешетка «ПРОМГЕОПЛАСТ»

Сотовая конструкция (модуль) из лент, скрепленных между собой в шахматном порядке сварными высокопрочными швами. Простое и надежное решение для армирования, укрепления и защиты грунтов на откосах.

#### Виды георешетки:

- цельная;
- перфорированная.



#### Дренажный мат «ПРОМГЕОПЛАСТ»

Объемная трехосная геосетка с ромбовидным расположением прутков в различных вариациях композита, скрепленного с геотекстилем различной плотности, а также один из видов совместного применения с геомембраной для создания противофильтрационного экрана. Дренажный мат специально разработан для использования в условиях больших нагрузок.

#### Виды дренажного мата:

- 1D:
- 3D.
- 2D.
- 3DM.



#### Геотекстиль «ПРОМГЕОТЕКС»

Нетканое полотно, производится иглопробивным и иглопробивным термокаландрированным способами из синтетических штапельных волокон. Может использоваться в качестве разделительного, защитного, дренажного и армирующего слоя, а также для защиты геомембраны «ПРОМГЕОПЛАСТ» от механических повреждений.



#### Эмиттерная трубка «ТЭКО»

Оросительная система специально разработана для работы в сложных условиях под воздействием всех погодных явлений, ультрафиолетовых лучей и агрессивных сред.

Идеально подходит как для капельного орошения сельскохозяйственных культур, так и для добычи цветных металлов методом кучного выщелачивания.





## СОЗДАЕМ ОБОРУДОВАНИЕ ПО УНИКАЛЬНЫМ ПРОЕКТАМ



















## мы производим:

- Флотационные машины до 300 м<sup>3</sup>
- Контактные чаны до 500 м<sup>3</sup>
- Гидроциклонные установки
- Насосы, камеры пульпоподъемные

- Зумпфы, пульподелителители и т. д.
- Гидромониторы
- Горно-шахтное оборудование
- Запасные части к обогатительному оборудованию, насосам, драгам
- Отливки из стали и чугуна массой до 6 т
- Металлоконструкции любой сложности
- Нестандартное оборудование с учетом требований заказчика

Инженерно-технические работники конструкторско-технологического департамента моделируют оборудование с использованием новейших технологий трехмерного проектирования, в процессе учитываются все факторы флотации руд. Применение накопленного нами опыта в области обогатительных технологий и оборудования позволяет реализовывать технологические и общеинженерные решения с учетом применения прогрессивного оборудования и современных конструкционных

материалов, обеспечивающих долговечную

и надежную работу.









665460, Иркутская обл., г. Усолье-Сибирское, ул. Дзержинского, 1 Приемная: +7 (39543) 380-08 e-mail: mail@usolmash.ru Отдел продаж: +7 (39543) 380-03 e-mail: marketing@usolmash.ru https://www.usolmash.ru



Также подготовлены фундаменты для основных зданий производственного комплекса. В рамках проекта по созданию золотоизвлекательной фабрики активно ведется строительство и монтаж технологического оборудования: так, в 2023 году были установлены на фундаменты мельницы



Запуск новой лаборатории позволил вдвое увеличить количество проб, исследуемых холдингом. При этом большая часть работ проведена с использованием роботизированного комплекса



мокрого полусамоизмельчения и шаровой мельницы с центральной разгрузкой, которые являются главными элементами производственной цепочки на золотоизвлекательной фабрике.

Мельница мокрого полусамоизмельчения устанавливается с целью помола раздробленной руды до крупности 152 мм. После этого сырье подается в шаровую мельницу, где происходит истирание и измельчение до 1,8 мкм. Основой обеих мельниц является барабан, изнутри которого находятся стальные плиты с ребрами специальной конструкции — футеровки, которые цепляют руду и позволяют ей шлифоваться и измельчаться. Для качественного измельчения в шаровой мельнице применяются шары из стали диаметром 100 мм.

Продолжается строительство главного корпуса фабрики — сейчас осуществляется установка металлоконструкций. Кроме того, проводится создание фундамента для будущего склада дробленой руды. Выполнена вертикальная планировка отделения крупного дробления, склада реагентов и бокса технического обслуживания и текущего ремонта. Находится в зоне внимания и обустройство бытовых помещений: общежитий и складов для хранения материалов и оборудования.

Проект по освоению Хвойного месторождения также оказал влияние и на раскрытие исследовательского и аналитического потенциала «Селигдара»: так, в Якутии была создана крупнейшая автоматизированная лаборатория.

Строительство промышленного комплекса на месторождении завершится уже в 2025 году. Тогда же состоится и ввод ГОКа в эксплуатацию.



ООО «СИГИ» является специализированной организацией в области геомеханики горнодобывающего производства, геотехнических исследований и инженерных изысканий. Имеет большой опыт решения научно-технических проблем горной геомеханики, маркшейдерского дела, горнопромышленной геологии и гидрогеологии, промышленной безопасности и рационального пользования и охраны недр; управления горным давлением и процессами сдвижения горных пород и земной поверхности при подземной добыче полезных ископаемых; обеспечения устойчивости откосов бортов открытых горных выработок, отвалов и насыпей; обеспечения безопасных условий совместной добычи полезных ископаемых открытым и подземным способом.

### Приглашаем к сотрудничеству!

В состав института входит пять основных структурных научно-технических подразделений:

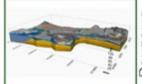
- лаборатория подземных горных работ
- лаборатория открытых горных работ
- лаборатория гидрогеологии и охраны инженерных и природных объектов
- маркшейдерско-геологический отдел
- отдел геофизических методов исследования

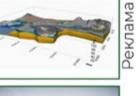
Генеральный директор ООО «СИГИ» Быкадоров Алексей Иванович

653000 Кемеровская область, г. Прокопьевск, ул. им. К. Либкнехта, 4, оф. 214, 210, тел. (3846) 61-11-77, E-mail: priem\_siqi@mail.ru Сайт https://sibigi.ru/

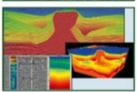












# РЕМОНТ ПРОДАЖА СЕРВИС **1М** ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

# СВЕТОДИОДНЫЕ ФАРЫ И ФОНАРИ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ТЕХНИКИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

ИННОВАЦИИ

ГАРАНТИЯ





МАКСИМАЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ОТРАЖЕНИЯ ВАШИХ ИНТЕРЕСОВ

МЫ УВЕРЕНЫ В КАЧЕСТВЕ НАШИХ ИЗДЕЛИЙ



Дмитрий Коваленко

# НА РУДНИКЕ «ЮЖНОМ» КАДРЫ РЕШАЮТ ВСЕ!



В предрассветных сумерках, когда жители дальнегорских панельных пятиэтажек только просыпаются, на рудниках «Дальполиметалла» уже людно. Ранний час отведен для пересменки — обмена информацией между горняками. Начальники добычных участков, горные мастера, проходчики, машинисты буровых станков — все встречаются в одном кабинете, чтобы обсудить оперативную производственную обстановку, если требуется, поставить вопрос о снабжении, расписаться в журналах нарядов-заданий.

Мы приходим на рудник «Второй Советский» до восхода солнца к началу первой смены. Вскоре яркий луч пробивается над горой Телевизионной, которая нависает перед нами, если смотреть на нее со стороны штольни Бункерной или ж/д моста через реку Рудную. В недрах этого горного массива как раз и сосредоточено Партизанское полиметаллическое месторождение, расположенное наиболее выгодно по отношению к перерабатывающим мощностям обогатительной фабрики «Дальполиметалла», т. е. в черте Дальнегорска. Однако сегодня рудник «Второй Советский» станет для нас лишь перевалочной базой для того, чтобы отправиться за 40 километров отсюда на отдаленный рудник «Южный», который еще недавно значился добычным участком «Второго Советского». В дороге знакомимся с начальником «Южного» Алексеем Харченко.

од землей не бывает ни дня, ни ночи — есть смена, на которой работают люди, — так неожиданно простую мысль с ходу формулирует Алексей Алексевич. Ровно тринадцать лет он трудится на далеком месторождении по ту сторону водораздельного хребта Сихотэ-Алинь (все ручьи и реки здесь являются частью водной системы Уссури и Амура. — Прим. ред.). Теперь же, с января 2024 года, он возглавляет рудник, где впервые побывал в 2009-м, будучи студентом горного института на преддипломной практике.

— Тогда я работал горнорабочим, — вспоминает Алексей Харченко. — Учился очно, поэтому на практике провел все лето. В 2010 году защитил диплом, а в январе 2011-го пришел работать на рудник «Южный» горным мастером.

Несколько раз «Южный» менял свое положение в структуре «Дальполиметалла», называясь то рудником, то участком, подчиненным руднику «Второму Советскому». Разумеется, в последнем случае управлять хозяйством «Южного» было сложнее, в том числе из-за объективно возникающей бюрократии со снабжением. При этом де-факто «Южный» всегда оставался в сознании горняков полноценным рудником. Хотя бы потому, что Южное месторождение не только удаленное от Дальнегорска, но и довольно сложное в эксплуатации, вскрытое вертикальными стволами и ниже горизонта +480 м —

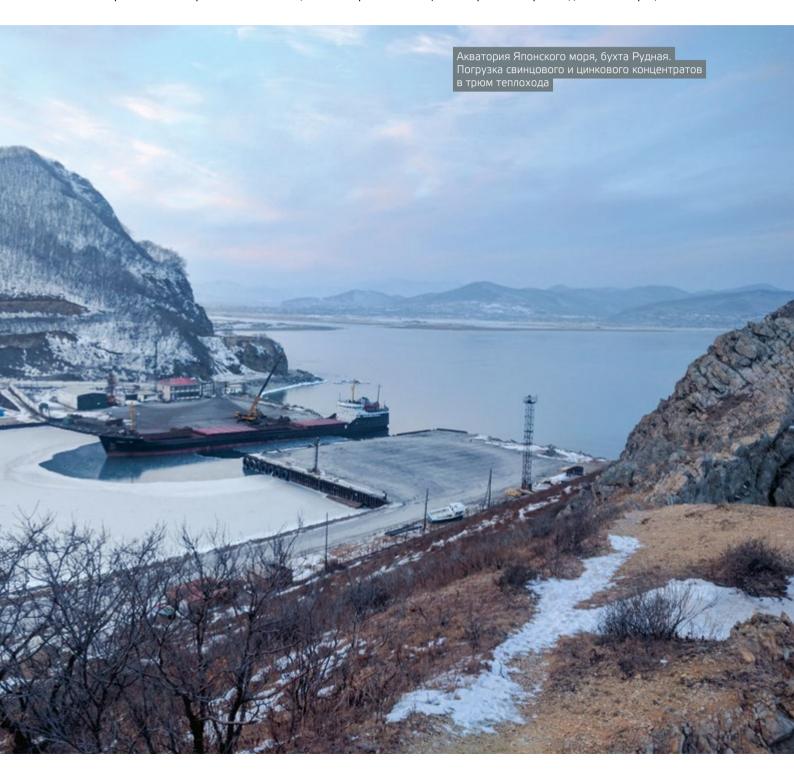


протяженной сетью наклонных горных выработок, по которым перемещается пусть и малогабаритная, но самоходная техника. Такая вот уменьшенная копия «Николаевки» — крупнейшего рудника в системе «Дальполиметалла».

— С нового года наш рудник стал самостоятельнее в решении насущных задач, — поделился мнением начальник «Южного» Алексей Харченко. — Теперь заявки снабженцам мы отправляем сами,

а не через канцелярию «Второго Советского». Исходим из своих потребностей, в которых ориентируемся отлично.

К слову, кроме начальника рудника, на «Южном» теперь появились главный инженер, заместитель по производству и другие ключевые ИТР. Контроль за производственным процессом стал











пристальнее. В том числе за еще более удаленным добычным участком «Силинским», который с нового года стал частью структуры рудника «Южный». «Силинка», напомним, расположена в горно-таежной местности Кавалеровского района Приморского края. В прошлом это месторождение разрабатывалось Хрустальненским ГОКом, который специализировался на добыче оловянной руды и производстве оловянного концентрата...

— Перспектива на «Южном» просматривается на много лет вперед, — рассказал начальник рудника. — Сейчас мы добываем руду между отметками +411 м и +440 м. Но уже готовятся нижние подэтажи и планируется проходка уклона до горизонта +387 м. Природа нас не обделила — содержание металлов в руде Южного месторождения традиционно высокое. Впереди — большие объемы проходки, бурения, очистной выемки и т. д. Не подкачало бы снабжение, а мы справимся.

За 13 лет на «Южном» Алексей Харченко застал много технических изменений, основными из которых можно считать переход от мелкошпуровой к скважинной отбойке руды, первые шаги по внедрению самоходной техники, развитие месторождения на глубину ниже существующих стволов и т. д. Прибавляя опыт, Алексей Алексеевич приобретал заметный вес в коллективе, который постепенно стал своим.

— Процентов на 60 наш рудник состоит из ветеранов и старожилов — горняков, с которыми я начинал трудовую деятельность, — рассказал Алексей Харченко. Выходит, не зря в «Дальполиметалле» говорят, что коллектив «Южного» отличается сплоченностью и постоянством.

— Электромеханик Игорь Сталиевич Масошин — у него золотые руки. Электрослесарь Павел Геннадьевич Бугримов — надежный и незаменимый человек. Бригадир машинистов ПДМ Олег Петрович Ваганов — пример для всех, кто эксплуатирует самоходную технику. Машинист буровой установки Сергей Кондратьевич Поддубный — в его руках станок «КБУ-80» с перфоратором зарубежного производства выдает максимальное количество метров и редко выходит из строя. Главный маркшейдер Ульяна Викторовна Чередниченко — детально знает все выработки «Южного», аккуратна, очень добросовестный специалист. Главный геолог Вера Ивановна Шишкина — исключительной доброты человек, иногда кажется, что о своем месторождении она готова говорить стихами. Николай Анатольевич Харетанюк — к руднику прикипел, много лет работал крепильщиком, сейчас — стволовым. Благодаря ему оба ствола находятся в работоспособном состоянии. Именно при его участии года три назад перекреплялись механизированный ствол (мы его называем «малым»), который служит запасным выходом, менялись металлоконструкции на скипоклетьевом стволе. В целом тогда была проделана исключительно трудоемкая работа. Отец и сын Дронины: старший Константин Александрович электрослесарь, на главном водоотливе (участке исключительно важном) без него никуда, его сын Денис Константинович раньше работал проходчиком, сейчас он — машинист ПДМ, настоящий друг, боевой товарищ, которому можно доверить любое дело, — начальник «Южного» Алексей Харченко может долго перечислять легендарных, как он говорит, специалистов своего рудника. Говорит, про каждого стоит написать отдельный репортаж, поскольку, если вникнуть, в коллективе рудника «Южный» трудятся люди неординарные, доброжелательные, неравнодушные к своему делу и малой родине, увлеченные работой, хобби — в общем, полноценные достойные люди, с которыми интересно общаться по делам производственным и просто так.

В связи с удаленностью от Дальнегорска основная часть коллектива «Южного» трудится вахтовым методом — 15 через 15 дней. Организация быта и питания работников на вахте — тоже под контролем руководства рудника.

— С нового года на «Южном» сменился подрядчик, отвечающий за горячее питание горняков, — рассказал Алексей Харченко. — Кроме того, с нового года по инициативе гендиректора «Дальполиметалла» стоимость талона на питание повысили на треть. Также по мере сил мы занимаемся и улучшением бытовых условий — ремонтируем душевые, утепляем помещения и т. д. За порядком в данном секторе следит наш бессменный мастер поверхности Наталья Павловна Мацкевич.

Заметно, что Алексей Харченко административную нагрузку начальника рудника, как гово-







рят, тянет. «Стало ли меньше привычных инженерных задач?» — спрашиваем.

— Инженерная работа никуда не исчезла, — говорит начальник «Южного». — В любом случае надо включать голову везде и нередко самому идти под землю, оценивать обстановку лично.

Такая ответственность, вероятно, способствовала его стремительному продвижению по службе. Уже через год после начала трудовой деятельности горного мастера Алексея Харченко начали



временно назначать замом начальника и даже начальником добычного участка. В 2015 году герою нашего очерка предложили должность главного инженера участка «Южный» (тогда он был в составе рудника «Второго Советского»)... Сегодня, находясь в том же кабинете, Алексей Харченко возглавляет рудник «Южный» — полноценное самостоятельное подразделение.

— Благо, — говорит он, — что «Южному» вернули статус рудника. Задачи, которые руководство предприятия перед нами ставит, мы понимаем и стремимся всеми силами их выполнять. Коллектив «Южного» по-прежнему делами демонстрирует лучшие профессиональные качества и добросовестность. Чего только стоит пример бережного отношения наших машинистов к ПДМ.

Действительно, на «Южном» машинистам удается, несмотря на суровые условия эксплуатации, «выжимать» из техники невероятное количество мото-часов, превышающих средние показатели в разы. При этом поддерживать техническое состояние ковшевых машин Sandvik LH-203 в полном порядке.

— Потому что относятся как к своим личным автомобилям. Так воспитаны, а еще понимают, что с запчастями в наше санкционное время туго, — говорит Алексей Харченко.

Выходит, что и для рудника «Южного» применима великая и мудрая в своей лаконичности формула— «Кадры решают все».







# БУРОВАЯ УСТАНОВКА

**GL-90** 

Область применения:

- поисково-оценочные скважины;
- эксплуатационная разведка.

Применяемая технология бурения: CKK NQ, HQ, PQ (WIRELINE)



Реклама

Владимир Кузнецов

# УГОЛЬ ЭНЕРГИИ — ТОВАРИЩ И БРАТ

Угольное топливо используется человечеством с древнейших времен. Его исключительная горючесть и большая теплоотдача стали для людей настоящим спасением в холодные периоды. В топливно-энергетическом комплексе уголь стоит в первой тройке ископаемого органического сырья наряду с нефтью и природным газом, причем занимает ведущее место по причине своего широкого распространения в природе. Кроме того, мировые запасы его огромны, их хватит для нужд отопления и промышленности на несколько столетий.

По оценкам геологов, угольных запасов на планете может быть и больше, поскольку не во всех частях света проводятся геолого-поисковые работы на предмет наличия угольных пластов. Разработка таких месторождений актуальна и сейчас, так как приносит ощутимый доход государствам, которые занимаются добычей и реализацией твердого топлива.

Узбекистане планируется нарастить добычу угля на 22 процента, с учетом потребностей населения, социальной сферы и отраслей промышленности, — такое поручение дал горнякам страны президент Шавкат Мирзиеев. — Кроме того, имеется задача обеспечить предпринимателей качественным и дешевым каолином, который используется для производства фарфора и фаянса, в бумажной промышленности, медицине и косметологии».





Акционерное общество «Узбекуголь» — крупнейшее в Узбекистане угледобывающее предприятие, ответственное за рациональное и комплексное использование добываемых полезных ископаемых, ведение горных работ, осуществление ведомственного контроля за правильностью и полнотой отработки месторождений. В свою очередь, Ангрен — важнейшая топливно-энергетическая база страны. Характерная особенность местного угольного месторождения состоит в том, что здесь бурый уголь добывается как открытым, так и подземным способом.

В списке промышленных предприятий, непосредственно занимающихся добычей и отгрузкой угля-лигнита, несомненно, ведущее место занимает разрез «Ангренский». Спрос на твердотопливное сырье



увеличился в полтора раза, и в этом году в целях увеличения мощности производства АО «Узбекуголь» планирует выйти по добыче твердого топлива на отметку в 6,5 млн т. Для сравнения приведу некоторые показатели: в 2019 году было добыто 3 807,6 тыс. т, в 2020-м — 3 869,4 тыс. т, в 2021-м — 4 781, 2 тыс. т, в 2022-м — 5 073,9 тыс. т, в 2023-м — уже 5 828,9 тыс. т угля. Отгрузка его потребителям в истекшем году составила по факту 5 398,3 тыс. т, при утвержденном оперативном плане в 5 257,5 тыс. т.

Бурый уголь, или лигнит, — горючее полезное ископаемое второй стадии углефикации, образовавшееся напрямую из торфа. Лигнин, давший научное название самому «молодому» виду угля, — сложный полимер, который сделал стебли древних

растений тверже, превратив их в глубинах земли в горючий камень. Уголь «Б» — бурый — является одновременно и видом, и маркой. Его цвет варьируется от светло-бурого до насыщенно-черного. Цвет угля, добываемого на Ангренском буроугольном месторождении, — матово-черный. Структура древесно-волокнистая, рыхлая, содержит много влаги, поэтому подсохший лигнит легко крошится от ударов при транспортировке. Используется для отопления частных домов, хозяйственных построек, промышленных объектов. На таком угле работают две региональные теплоэлектроцентрали — Ангренская и Ново-Ангренская ТЭС.

Как правило, бурый уголь залегает неглубоко, поэтому его можно добывать в карьерах открытым способом. А вообще процесс разработки буроугольных залежей ведется в зависимости от рельефа местности и глубины залегания. Запасов ангренских углей, по подсчетам специалистов, хватит на 300 лет. Их переоценка была проведена Государственной комиссией по запасам Республики Узбекистан.



Но местное угольное месторождение характеризуется сложными геологическими условиями, и добывать твердое топливо здесь нелегко: перед процессом добычи нужно снять большой объем вскрышных пород, прежде чем добраться до пласта.

Ангренский буроугольный бассейн расположен в сейсмически активной зоне Чаткало-Кураминского горного узла, где подвижки





земной коры не являются редкостью. Заниматься селективной выемкой угля сложно, так как он залегает в земле не в чистом виде, а перемежаясь с каолином, песчаником, известняком, галечником и другими полезными ископаемыми.

Рассматриваются планы разработки твердого топлива на перспективном участке близ поселка Нишбаш в Кураминских горах. Разведанные запасы бурого угля здесь значительны: 156 млн т, но глубина залегания тоже значительна — от 160 до 450 м. Эти угольные запасы впоследствии могут послужить горнякам для добычи шахтным способом или производства промышленного газа посредством подземного пиролиза.

Филиал ДУШС — «Добыча угля шахтным способом» — второе важнейшее угледобывающее предприятие в структуре АО «Узбекуголь». Шахта № 9 (таково ее прежнее название) — единственное действующее предприятие по подземной добыче бурого угля в Ангренском регионе. Остальные шахты в Кураминских горах были закрыты как нерентабельные, и только шахта № 9, ныне филиал ДУШС, по-прежнему продолжает давать уголь на-гора. Старая шахта успешно пережила своих предшественниц, и горняки верят в ее производственные возможности. Еще в 2021 году группа специалистов шахты приняла участие в разработке проекта по восстановлению и дальнейшему пуску в эксплуатацию добычного участка № 6, производственная деятельность которого была приостановлена более десятилетия назад.

Участок перспективный, потому как в его недрах сокрыто настоящее сокровище — более 50 тыс. т угля! В настоящее время подошли к своему завершению работы по монтажу секций подземного ленточного конвейера. На участке еще немало дел, связанных с проходкой и расчисткой внутришахтных коммуникаций.

Надеемся, что в 2024 году добычной участок № 6 после долгого периода простоя выдаст первую партию «черного золота». Добываемый на шахте уголь отличного качества, это практически чистый, без минеральных примесей, лигнит. Он хорошо горит и в бытовых, и в производственных печах.

Перевозка твердого топлива — ключевая задача для транспортников АО «Узбекуголь»: автомобилистов и железнодорожников. Фундамент филиала «Автомобильно-технологический транспорт», входящего в структуру компании, составляют три автобазы. Первая и самая главная представляет собой базу «БелАЗа», здесь находится весь цвет тяжелой горной техники на колесном ходу: промышленные самосвалы-большегрузы белорусского производства. Это база самого габаритного колесного транспорта. Вдали, на уступах разреза, его представители кажутся до смешного маленькими, но стоит подойти поближе и почувствовать масштаб личности этих карьерных гигантов, как вся иллюзия испаряется в одночасье.

Парк автобазы № 1 пополнили новейшие самосвалы «Коматцу» японского производства грузоподъемностью 90 т в количестве 10 единиц, ожидается поступление еще 22 единиц, всего же в течение года в распоряжение горняков поступят



СИСТЕМЫ МУЛЬТИШЛАНГОВОГО, ПИЛОТНОГО И ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

для механизированных шахтных крепей, очистной и проходческой техники. силовая гидравлика, запасные части для техники различных производителей





#### 000 «ОНЕ-ТЕХНОЛОГИИ»

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



#### cuma gana rpoxomob!





типоразмеров сетки



Инновации Технологии

#### **ПРОИЗВОДСТВО** ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТОК И СИТ

из нержавеющей/высокоуглеродистой стали для просева рудных и нерудных материалов

- Сита с прямоугольной и квадратной ячейкой различных форм А, С, В, Е
- **Арфообразные**
- Струнные
- Штампованные
- ственный конструкторский отдел Высочайшая точность изготовления
- +30 % быстрее просев и объем выхода готовой продукции в смену
- Экономим средства и снижаем простои оборудов -25 % на закуп сетки благодаря меньшему износу
- в 2-3 раза реже замена сеток на новые

ДОСТАВКА ПО ВСЕЙ РОССИИ И СТРАНАМ СНГ ДО СКЛАДА ЗАКАЗЧИКА

НОВОСИБИРСК Красный проспект, 314, оф. 10 8 800 551-80-41, +7 (383) 235-99-55



Приглашаем посетить наш стенд С6053 (павильон 1, зал 3) на выставке MiningWorld Russia 2024 в Москве 23-25 апреля

Бесплатный билет по QR-или промокоду mwr24eEE

44 карьерных автосамосвала. Первая десятка этих машин уже прошла капитальную сборку, и испытания их рабочих качеств уже не за горами. По словам специалистов филиала и оказывающих им помощь представителей поставщиков, на сборку каждой «умной» единицы «Коматцу» уходит 5-7 дней. На предприятие самосвалы прибывают по железной дороге в разобранном виде, после чего их подвергают монтажу: занимаются сваркой кузовов, установкой узлов, двигателей, рулевой, колесной и прочих систем. А «умной» такую машину назвали неспроста: функциональные особенности, в первую очередь система управления, коробка передач и т. д., в ней отлажены иначе. В связи с этим преподаватели и мастера учебного центра АО «Узбекуголь» в срочном порядке взялись за переобучение сотни водителей, прежде работавших на самосвалах «БелАЗ».

Две другие автобазы обеспечивают предприятия угольной отрасли грузовым автомобильным транспортом меньшей грузоподъемности, тракторно-бульдозерным парком, автобусами и легковым пассажирским транспортом. Автобаза № 2 получила два новых шестикубовых автопогрузчика, ожидается поступление третьего, технический парк автобазы пополнили шесть мощных импортных бульдозеров на гусеничном ходу, три единицы дорожно-ремонтной техники — автогрейдеры и два топливозаправщика-бензовоза. Что касается автобазы № 3, которая представляет собой гараж легкового и хозяйственного транспорта, то ее коллектив также стал обладателем автомобилей-внедорожников: двух новых камазовских вахтовок, трех «УАЗов», и еще ожидается поступление междугородного автобуса, рассчитанного на 45 посадочных мест.









Испытательная лаборатория АО «Узбекуголь» — своего рода уникальный в Узбекистане объект химического направления, где, кроме местных, проводились анализы твердого топлива и продуктов его переработки, поступавших с каменноугольных месторождений Шаргунь и Байсун



Обновление технического парка налицо! Мы рады поступлению на предприятие новой техники, с использованием которой темпы производственной деятельности обязательно вырастут.

Покупатель нашего, ангренского, угля должен быть уверен в том, что приобретаемый им товар — заявленного качества, а поставщик обязан это качество подтвердить. В настоящее время растет спрос на низкозольный продукт. Специалисты испытательной лаборатории АО «Узбекуголь» эту задачу решают своими силами: проводят отбор и дробление аналитических проб, фракционный анализ, разделяют по плотности, проверяют теплотворность, рассчитывают показатели эффективности. Задача эта — определение основных показателей качества: влажности, зольности, выхода летучих веществ, удельной теплоты сгорания, содержания серы и т. д.

Ведь любой уголь должен гореть и давать тепло, выделяя при этом как можно меньше дыма и копоти. Испытательная лаборатория АО «Узбекуголь» — своего рода уникальный в Узбекистане объект химического направления, где, кроме местных, проводились анализы твердого топлива и продуктов его переработки, поступавших с каменноугольных месторождений Шаргунь и Байсун.

Согласно подсчетам, мировые запасы нефти и газа подойдут к концу лет через тридцать-пятьдесят. Солнце, вода и ветер не дают больших производственных мощностей. Возможно, за углем, подарком матушки-Земли, — будущее. Его на нашей планете так много, что, по некоторым оценкам, мировых угольных запасов хватит на 500–700 лет, и это при том, что ведется их активная разработка. Да, вредные выбросы в атмосферу от сжигания угля значительны, да, по его вине развивается парниковый эффект, отчего поверхность планеты медленно нагревается. Но, уверен, уголь будет служить человечеству еще не одно столетие, потому что это самый доступный и мощный источник энергии.

# ГАРАНТИЯ НАДЕЖНОЙ РАБОТЫ ВСЕХ УЗЛОВ ВАШИХ САМОСВАЛОВ ОТ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА ДО КАМЧАТКИ

- УЛУЧШЕННЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА
- СООТВЕТСТВУЮТ НОВЕЙШИМ ТРЕБОВАНИЯМ
- СПОСОБСТВУЮТ УВЕЛИЧЕНИЮ МЕЖСЕРВИСНЫХ ИНТЕРВАЛОВ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ



Диана Андреева

# НА ШТУРМЕ ПОДЗЕМНЫХ БАСТИОНОВ

В настоящее время в состав АО «Узбекуголь» входят 11 структурных подразделений. Многие из них существуют в течение целых десятилетий, создавались в 40-е и 50-е годы, другие появились в 90-е, на переходном этаперыночных реформ.

Структура акционерного общества постоянно совершенствуется, некоторые филиалы объединяются между собой. Наиболее важными предприятиями отечественной буроугольной отрасли являются филиалы «Разрез Ангренский», «Добыча угля шахтным способом», «Железнодорожный транспорт» и «Энергетические и телекоммуникационные сети». Эта «великолепная четверка» угольных предприятий появилась еще в далекие 40-е годы. Два из них — угледобывающие, два других — вспомогательные.

ахтное строительство в Ангрене началось сразу же после получения результатов перспективной разведки. Первая шахта в Ахангаранской долине была заложена в 1940 году. Ангренские горняки начали разработку основного угольного пласта на глубине 50 м. В январе 1942 года шахта № 1 дала первый уголь. В этом же году началось строительство шахты № 8. Шахта № 2 прекратила свое существование, в 1949-м закончила добычу шахта № 3, в 1950-м — первая и восьмая шахты. Они были закрыты как нерентабельные по причине постоянных сложностей, связанных с неблагоприятными гидрогеологическими условиями. Исключение составила шахта № 2-бис, которая в начале 1951 года была объединена с действующей шахтой № 9.

В настоящее время шахта № 9, или филиал ДУШС — «Добыча угля шахтным способом», является единственным предприятием на Ангренском буроугольном месторождении, которое занимается подземной выработкой угля. Ее шахтное поле было выделено





в 1942 году, и шахта с производственной мощностью 300 тыс. т угля в год была сдана в промышленную эксплуатацию в 1948 году, одновременно с Ангренским разрезом.

В год пуска добычная способность шахты составляла 47,5 тыс. т. В 1949 году горняки выдали на-гора почти 130 тыс. тонн угля. В 1951 году, после объединения шахт № 9 и 2-бис, производственная мощность возросла до 500 тыс. т угля в год. По размерам среднесуточной добычи шахта № 9 вошла в число 72 крупнейших угольных шахт бывшего Союза.

В 1955 году был построен новый угольный склад на промплощадке шахты, и к нему подведена железнодорожная ветка. В этот же период была произведена и реконструкция внутришахтного транспорта. В результате производственная мощность увеличилась до 455 тыс. т. В 1958 году шахта № 9 стала наиболее рентабельной среди аналогичных



предприятий Центральной Азии как по мощности, так и по производительности труда.

Первая реконструкция шахты началась в 1959 году, без остановки производства. Проектная мощность была доведена до 700–800 тыс. т угля в год. В период реконструкции, вплоть до 1965 года, шахта была оснащена самым экономичным и эффективным видом подземного транспорта — электрическим ленточным конвейером. Все конвейерные линии на поверхности были переведены на дистанционное управление.

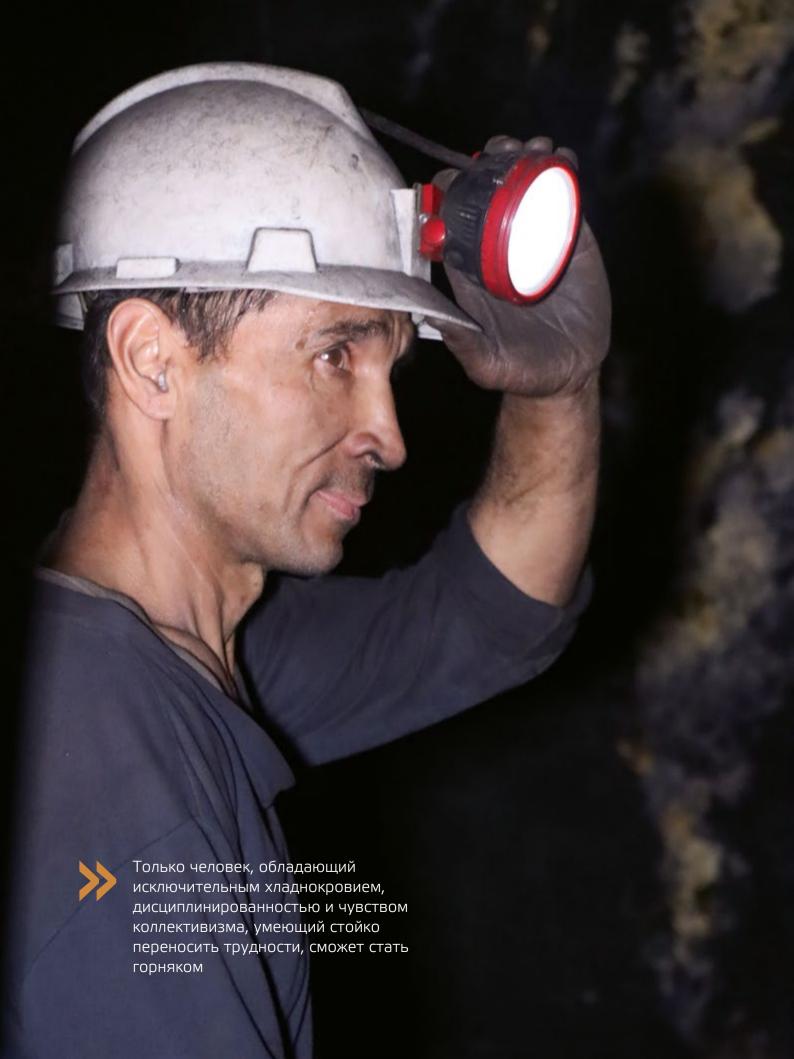
В 1979 году была закончена проходка ствола № 1 и завершено строительство вентиляционной установки на ее промплощадке. В последующие годы уровень погрузки угля и породы при проведении подготовительных выработок был доведен до 90 %.

— Месячные показатели добычи и отгрузки у предприятия удовлетворительные, в среднем добываем и выдаем свыше 4 тыс. т угля на-гора ежемесячно, — говорит главный инженер филиала ДУШС Джамал Алимкулов. — В 2020 году, в самый активный период эпидемии коронавируса и связанных с ним сложностей, показатель угледобычи составил 63 905 т, отгрузки — 52 996 т. 63 193 т и 63 406 т соответственно — таковы показатели по добыче и отгрузке угля в 2021 году. Показатели 2022 года — 62 193 и 62 009 т соответственно, в 2023 году производственный темп немного снизился — 57 526 и 57 596 т угля соответственно. Дело в том, что на шахте имеется только один действующий добычной участок № 3. Другие аналогичные участки были закрыты по причине истощения угольных запасов и опасных условий труда шахтеров.

Без малого 125 метров — максимальная глубина ангренской шахты. По сути, это буроугольный колодец, откуда шахтеры добывают практически чистый, без посторонних примесей, лигнит. Ниже этой отметки угля уже нет. Но налицо перспектива дальнейшей про-

мышленной разработки старой шахты. В настоящее время рабочие заняты обслуживанием еще одного добычного участка № 6, который в нынешнем году должен будет дать уголь после длительного периода простоя. Готовит добычной участок к началу производственной эксплуатации трудовой коллектив участка № 7 «Подземный шахтный транспорт», и уже практически полностью завершен монтаж секций подземного электрического ленточного конвейера протяженностью около километра, по которому будет подаваться уголь из забоев на-гора.

По причине сильного пожара, случившегося в 2012 году, участок № 6 был надолго законсервирован. Однако этот участок интересный, перспективный, и угля здесь много — согласно прогнозам, более 50 тыс. тонн. Только остается его добыть. Но прежде нужно подготовить к процессу добычи и транспортировки все подземные коммуникации шахты. Добычной участок № 6 планируется пустить в промышленную эксплуатацию уже в текущем году, после того как все подготовительные работы будут закончены. Если шахтеры осилят весь фронт работы, возможно, участок уже скоро начнет давать продукцию. Полным ходом ведутся проходческие, механические, сварочные и прочие работы, имеют место ревизия электрооборудования, осмотр и ремонт скребковых конвейеров, и основным поставщиком транспортерных лент для шахтной конвейерной установки является разрез «Ангренский».





Над головою и под ногами у шахтеров — твердь земная. Им, правда, дожди и снег не грозят ненастьем, но они трудятся под землей, и здесь тоже существуют свои «погодные» условия. «Хорошо зарабатывает тот, кто тяжело работает!» — гласит древняя шахтерская поговорка.

Страницы истории напоминают, что в нелегкое военное время, когда страна давала уголь фронту, а мужчин катастрофически не хватало, взрывниками, лебедчиками, откатчицами вагонеток, сортировщицами угля, даже крепильщиками и проходчиками в шахте работали женщины.

Во времена, когда работа не делилась на мужскую и женскую, женщины наравне с мужчинами добывали в шахтах уголь. В период с 1941 по 1947 год они практически полностью заменили мужчин. Как было подсчитано, в годы войны под землей работало 245 тысяч женщин.

Откатчица вагонеток... Если кто слышал про эту профессию, знает, какой она требовала от женщины невероятной физической крепости и чертовской выносливости. Работа настолько тяжелая, что, казалось, только мужчинам была по плечу. Толкать по рельсам на поверхность тяжелые вагонетки, в каждой из которых до 200–250 килограммов угля и породы, — дело, согласитесь, нелегкое. В день грузили до 20 вагонов угля. Все работы велись исключительно вручную. Уголь приходилось вырубать киркой, с помощью лопат грузить в вагонетки. Сдавая смену, женщины подчищали все до-

чиста, чтобы дать лишнюю вагонетку сверх нормы. Они работали откатчицами вплоть до 60-х годов, пока их окончательно не освободили от тяжкого подземного труда.

Самый опасный участок на шахте — участок БВР (буровзрывных работ). Мастер-взрывник — рабочий, осуществляющий проведение взрывных работ в шахте. Дело в том, что взрыв — самый радикальный способ раскалывания горной породы и угольных пластов. Но он связан с большой опасностью, и от квалификации взрывника напрямую зависят жизни людей, с которыми он работает. Проходчик же выполняет весь комплекс работ по проходке на производствах, связанных с добычей полезных ископаемых открытым способом, а также на строительстве различных подземных сооружений.

Поэтому взрывники всегда идут впереди проходчиков. Взрывчатка меряется дозами, как в аптеке. Без ее применения в горном деле никак не обойтись, иначе горнякам, как гномам из сказки, пришлось бы копать годами. Взрывник не должен ошибаться. Самая малая ошибка влечет за собой гибель людей. Поэтому перед каждой пересменкой для рабочих проводится подробный инструктаж по технике безопасности.

Только человек, обладающий исключительным хладнокровием, дисциплинированностью и чувством коллективизма, умеющий стойко переносить трудности, сможет стать горняком. Нельзя сказать, что у людей, работающих под землей, не возникает чувства страха за свою жизнь или жизнь товарищей. Регион, где мы живем, сейсмически активный, и глубоко под землей толчки ощущаются гораздо сильнее, чем на поверхности. К тому же в угольных шахтах нередко возникают очаги возгорания. И все — из-за угля, который имеет привычку тлеть, выделяя теплоту и опасные для здоровья людей углеводородные соединения, к тому же еще и взрывчатые, например, метан. Тут уж точно не до шуток!





орняки Ангрена шутливо называют разрез «Апартак» «младшим братом» разреза «Ангренский». Официально он на двадцать лет моложе и действительно миниатюрен по сравнению со своим более крупным собратом. Да, Апартакское угольное месторождение значительно уступает своими размерами Ангренскому, но это обстоятельство нисколько не мешает горнякам добывать и отгружать из забоев «малыша» бурый уголь хорошего качества: считается, что в апартакском угле меньше минеральных примесей.

История разреза «Апартак» началась в 1968 году, когда в отрогах Чаткальского хребта были обнаружены мощные угольные пласты и было решено начать разработку этого месторождения. Так было заложено еще одно угледобывающее предприятие производственной мощностью 3 млн т угля в год — разрез «Апартак», названный из-за близкого соседства с одноименным поселком, в котором в основном и проживают люди, работающие на этом предприятии.

Максимальная глубина Апартакского карьера — около 130 м. Это угольное месторождение находится на высоте 1 300 м над уровнем моря. Согласно подсчетам, запасы бурого угля на участке «Апартак» составляют 240 млн т, что позволит трудовому коллективу нацелить планы по угледобыче на дальнюю перспективу.

Самая активная деятельность горнорудного ЗАО «Апартак» началась с 1987 года, когда по предложению производственного объединения «Средазуголь» на Ангренское буроугольное месторождение был приглашен коллектив старателей АС «Кызылкум». На тот момент он осуществлял добычу коренного и россыпного золота на территории Узбекистана и других стран Средней Азии. Приглашение было связано с привлечением к добыче угля дополнительных производственных мощностей. В течение двух месяцев с Памира была привезена техника и развернуты вскрышные работы на участке «Наугарзан». Горняки выдавали по 100–120 т ежемесячно, да еще имелись готовые к выемке угольные запасы.

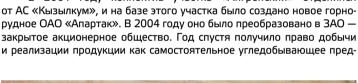
Уже на следующий год было добыто 780 тыс. т угля, а в последующий период на участке ежегодно добывалось более 1 млн т. В 1997 году в связи со сходом крупного оползня на участке «Наугарзан» старателям был предложен для освоения законсервированный участок «Апартак». Здесь старатели добыли в течение 1998–2000 гг. 1 млн 200 тыс. т угля.



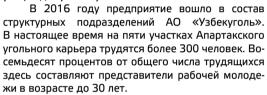




В 2001 году коллектив участка «Ангренский» отделился от АС «Кызылкум», и на базе этого участка было создано новое горнорудное ОАО «Апартак». В 2004 году оно было преобразовано в ЗАО закрытое акционерное общество. Год спустя получило право добычи



приятие. В 2007 году здесь было добыто 150 тыс. т угля, год спустя — уже в объеме 250 тыс. т.



— Можно бесконечно говорить о деятельности угольной промышленности Узбекистана, рассказывать о новостях, произошедших в течение последних лет в системе АО «Узбекуголь», поэтому необходимо упомянуть и о несомненном вкладе в дело добычи угля горняков разреза «Апартак», — говорит директор филиала Ержан Абдикашев. — В настоящее время добычные работы производятся последовательно на локальных участках Новый и Старый Апартак. На вскрышных и добычных работах в чаше разреза в основном используются электрические и дизельные экскаваторы с емкостью ковшей 4 и 8 кубометров. Транспортировка угля на пункт марочной и фракционной сортировки, погрузки в железнодорожные вагоны и вскрыши на внешние отвалы производится в основном автомобильным и железнодорожным транспортом.







В распоряжении работников разреза имеются электрические и дизельные экскаваторы с различной кубатурой ковшей, бульдозеры, автопогрузчики, автогрейдеры, более 20 единиц большегрузных карьерных самосвалов, в основном «БелАЗов» разной грузоподъемности, в том числе 11 японских, марки «Коматцу», грузоподъемностью 90 т.

На разрезе «Апартак» имеется полноценная ремонтно-механическая база. Буровзрывные работы здесь выполняются специалистами-взрывниками разреза «Ангренский».

Чтобы обеспечить добычу одной тонны угля, предварительно следует снять в среднем 7–7,5 куб. м вскрышных пород. Поэтому к работам привлечена дополнительная горная техника, с помощью которой были проведены земельные работы объемом почти 4 млн кубометров.

В целом разрез выполнил все плановые показатели по добыче и отгрузке. Добыча — 457 тыс. т, отгрузка — 437 тыс. т угля. Таковы показатели 2020 года. В течение 2021 года на разрезе «Апартак» было добыто 768 тыс. т, отгружено потребителям 660 тыс. т угля. В 2022 году показатели по добыче и отгрузке несколько снизились: 469 тыс. т и 651 тыс. т соответственно. В 2023 году предприятие добыло уже более 830 тыс. т, отгрузило потре-

бителям почти 800 тыс. т угля. Основные потребители — обе Ангренские теплоэлектроцентрали, бюджетные организации и население.

Немаловажно участие в работе тяжелой горной техники: экскаваторов, бульдозеров, карьерных самосвалов, железнодорожного транспорта. Привлекается к добыче угля дополнительная техника импортного производства, что значительно ускоряет процесс добычи, сортировки и отгрузки твердого топлива. С этой целью на разрез «Апартак» было решено передать дизельный экскаватор «Хитачи» EX-1200, который до этого момента был занят в забоях разреза «Ангренский» на работах по селективной выемке угля. Что это значит? Чтобы уменьшить количество посторонних примесей в угле и, следовательно, его зольность, специальная машина занимается отделением чистого угля от примесей, выполняет тонкую работу по отбору (селекции), недоступную всей прочей горной технике.

Было введено в эксплуатацию дополнительное оборудование по улучшению качества угля, так называемый сортировочный комплекс, в задачи которого входит отбор и сортировка угольной продукции. Региональные теплоэлектроцентрали в основном используют уголь мелких фракций, так как он лучше горит и при горении выделяет наибольшее количество теплоты. Другим потребителям, в первую очередь населению, идет уголь более крупных фракций.

Приводятся в порядок технологические грунтовые дороги, протяженность которых в один конец варьируется от 2 до 4 км, расширяются дорожное полотно и развилки, укрепляются уклоны. Гравийно-песчаная смесь, добываемая при снятии вскрышных пород, идет на ремонт внутрикарьерных автомобильных дорог в чаше разреза «Апартак».





Что касается полноценной деятельности обоих разрезов — «Ангренский» и «Апартак», скажу, что для нас, горняков, важно увеличение мощности производства, приобретение современного оборудования и техники, обновление тракторно-бульдозерного парка, обеспечение угольных предприятий высококвалифицированными специалистами. Все новое в производственном процессе, безусловно, приветствуется. Разработана концепция 2021–2025 гг. в целях увеличения объемов добычи угля в карьерах открытой разработки «Ангренский» и «Апартак». К 2026 году ангренские горняки должны увеличить объемы добычи угля до 7,1 млн т.

Кроме угля, на открытых карьерах добывается и каолин — особая разновидность глин, горное сырье, пользующееся спросом у по-

требителей. Каолины Ангренского месторождения бывают белые, серые и пестроцветные. Пестрый каолин по цвету красновато-бурый, сухой и рыхлый. Но стоит пройти дождю, эта рыхлая рыжая субстанция превращается для людей и техники в крутую манную кашу, размокшую и липкую. И даже будучи сухой, она налипает на внутреннюю поверхность экскаваторных ковшей. Вот для этого находчивые машинисты карьера «Апартак» и придумали «зубочистку», которая представляет собой длинную, до пяти метров, тяжелую заостренную железяку. Экскаваторщик прижимает к земле одну ее сторону гусеницами машины, а другую использует в качестве механического средства для очистки зубьев и полости ковша от приставшего к ним каолина.

«Прости меня, земля!» — такую надпись машинисты нередко делают на железных корпусах карьерных экскаваторов. Надпись неслучайна: горняки несколько суеверны и хотят заручиться у матушки-земли успехом в делах. Чтобы могучая природная стихия не гневалась на людей, которые постоянно «роются во чреве», они за это нижайше просят у нее прощения...

Горняк... Профессия, требующая крепкой любви к земле-матушке, невероятной силы и большой личной ответственности. Горняка отличают два основных качества: солидарность и взаимовыручка. И если шахтер шахтеру — друг, товарищ и брат, работа спорится и умножается на три, а то и на все десять!

# **СЕРВИСНОЕ** ОБСЛУЖИВАНИЕ

СПЕЦОБОРУДОВАНИЯ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ СЗМ И ЭМУЛЬСИОННЫХ ЗАВОДОВ

Надежный постпродажный сервис

Сервисный контракт жизненного цикла

Служба диагностики и ремонта





# **КОМПЛЕКСНО**

сервисное обслуживание, ремонт и реставрация любой сложности



# **НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ СВОИХ**

работаем с СЗМ и заводами всех производителей



# ОПЕРАТИВНО

вернём оборудование из простоя в максимально короткие сроки



# ПРОФЕССИОНАЛЬНО

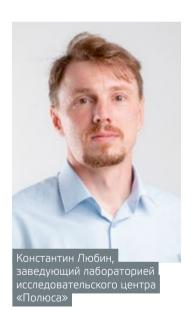
от экспертов в производстве и эксплуатации спецоборудования



Наталья Демшина

# КУЧНОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА

Устойчивое развитие — один из главных приоритетов «Полюса». В развитии новых и улучшении действующих технологий компании помогает исследовательский центр. На его базе создана новая лаборатория, занимающаяся кучным выщелачиванием минерального сырья. О создании, работе и перспективах лаборатории рассказал ее заведующий Константин Любин.



Константин Владимирович, расскажите, пожалуйста, что такое кучное выщелачивание золота?

— Кучное выщелачивание — это простая и эффективная технология получения золота, которая заключается в размещении дробленой руды на специально подготовленном основании, орошении руды цианистыми растворами, сборе растворов после выщелачивания и получении из них золота. По сути, это некоторый сплав обогащения, металлургии и геотехники, позволяющий добиваться положительных результатов там, где применение классических технологий золотоизвлекательных фабрик становится невыгодным.

### Каковы предпосылки создания лаборатории?

— В настоящее время золотодобыча испытывает трудности, связанные в первую очередь с истощением запасов богатых и легкодобываемых руд. Увеличение затрат на энергоресурсы и транспортировку сырья и материалов приводит к снижению рентабельности добывающих предприятий. Разработка и вовлечение в производство бедных и забалансовых руд, отвалов является успешным решением, способствующим росту объемов добычи золота. В этой связи важное значение приобретает работа, направленная на разработку и внедрение эффективных и малозатратных технологий извлечения золота, к которым несомненно и относится технология кучного выщелачивания, позволяющая в значительной степени снизить себестоимость производства золота. В последние годы компания уделяет немало времени и ресурсов оценке возможности применения технологии кучного выщелачивания для своих активов. Объемы работ по этому направлению растут в геометрической прогрессии, что и послужило основным драйвером для создания лаборатории.

### Чем привлекательно кучное выщелачивание золота для вашей компании?

— Основная привлекательность кучного выщелачивания заключается в уменьшении капитальных и эксплуатационных затрат. Капитальные уменьшаются за счет исключения из объектов строительства обогатительных фабрик с комплексом оборудования, включающим мельницы, концентраторы, флотомашины, сгустители и т. д. Эксплуатационные затраты снижаются благодаря сокращению объемов используемой технической воды. Удельные расходы воды на 1 тонну руды в обогатительных процессах на два порядка выше, чем при кучном выщелачивании. За счет этого снижаются требования к содержанию золота в исходном сырье и появляется возможность вовлечения в эксплуатацию бедного и забалансового сырья. Но необходимо отметить, что не каждое минеральное сырье пригодно для кучного выщелачивания. Например, технология кучного выщелачивания пока что не пригодна для руд, содержащих в себе активный органический углерод, способный сорбировать на себя растворенное золото или содержащих тонковкрапленное золото, для вскрытия которого необходимо измельчение в мельницах.





# Высококвалифицированные специалисты

подберут оптимально подходящий тип оборудования и наиболее эффективную технологию переработки материала



# Полный цикл технологических операций

квартование, классификация, дробление, измельчение, истирание, сепарация



# Специальные условия на покупку оборудования

при проведении предварительных испытаний

# ВЫПОЛНЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПРОБАХ МАТЕРИАЛОВ ЗАКАЗЧИКА

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ОСНАЩЕНИЕ ЛАБОРАТОРИИ:

# Дробление -



- · щековые дробилки
- валковые дробилки
- молотковые дробилки
- конусные инерционные

# Классификация



- анализаторы ситовые
- · грохоты вибрационные
- вибросита
- лабораторные сита

# Истирание



- мельницы шаровые
- · истиратели дисковые
- · истиратели вибрационные

# Сепарация



- магнитные сепараторы
- электромагнитные сепараторы
- электростатический сепаратор
- размагничивающие аппараты



8 (812) 331-02-43

nto@mtspb.com

WWW.MTSPB.COM





Россия, Санкт-Петербург, В.О., 22 линия, д. 3, корп. 5

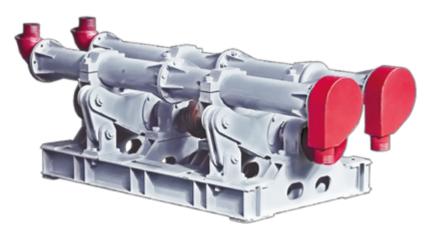
8 (800) 550-35-56

sales@mtspb.com



# Российские промышленные и лабораторные шаровые мельницы интенсивного помола

# Центробежные эллиптические мельницы с производительностью 500, 1 000, 5 000 кг/ч



# Лабораторные планетарные мельницы



Мельницы и результаты помола материалов на

www.activator.ru

новосибирск

ул. Софийская, 14, оф. 17 630056, Новосибирск-56, а/я 141 e-mail: zhm.activator@gmail.com

тел: +7 (383) 304-92-87 +7 960 780-77-06



# MiningWorld Russia

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

Забронируйте стенд miningworld.ru



23-25 апреля 2024 Москва, Крокус Экспо



**ОРГАНИЗАТОР** ORGANISER





Реклама

# Константин Владимирович, какие цели и задачи стоят сегодня перед лабораторией?

— Основная задача лаборатории — дать исчерпывающий ответ о возможности извлечения золота с применением технологии кучного выщелачивания. Это большая ответственность, ведь полученные нами результаты исследований являются исходными данными для экономической оценки привлекательности проектов для инвестиций, а последующие решения влияют на жизнь и развитие инфраструктуры целых регионов. Поэтому у нас нет права на ошибку. В частности, задача разбивается на этапы, в рамках которых мы последовательно определяем ключевые параметры технологии, отвечая на простые, на первый взгляд, вопросы. До какой крупности нужно дробить сырье, будет ли сырье проницаемо для растворов или нет, какой высоты штабель можно уложить, как долго нужно выщелачивать руды, какого извлечения можно достичь, сколько реагентов будет потрачено и др. Ответы на эти вопросы и формируют общую картину применимости технологии, которую мы изложим в отчете или разработаем технологический регламент для проектирования. Маленьких задач много, но общая цель одна — увеличение производства золота.

# Как вы считаете, что сложнее всего в вашей работе?

— Кучное выщелачивание — процесс небыстрый, эксперименты по выщелачиванию некоторых руд могут длиться месяцами, а общая продолжительность исследований от доставки проб до согласования отчета может достигать больше года. Поэтому самое сложное в нашей работе — дождаться результата. Ну а если результаты работы приняты к реализации, чтобы увидеть, как по нашему регламенту работает настоящее производство, нам потребуется несколько лет.





# Какие перспективы развития кучного выщелачивания у «Полюса»?

— Все, конечно, зависит от сырьевой базы и характеристики сырья. Сейчас активно развивает КВ «Полюс Алдан». Еще до соз-

дания лаборатории мы принимали участие в проекте расширения участка кучного выщелачивания «Надежный» до 5 млн тонн в год. Сейчас здесь уже идет строительство и закуп оборудования для участка. В этом году также для «Полюс Алдана» мы подготовили технологический регламент для участка КВ «Южный» производительностью 12,5 млн тонн в год. Сейчас идет проектирование будущего участка. Кроме того, мы занимаемся исследованиями сырья нового месторождения, расположенного в Хабаровском крае. Месторождение перспективно для КВ, имеет хорошие запасы с потенциалом переработки в несколько миллионов тонн в год. В планах — исследования руды месторождений Чертово Корыто, Попутнинское, Панимба и большой объем исследований, направленных на оптимизацию процессов с применением различных реагентов и альтернативных растворителей золота для повышения эффективности технологии кучного выщелачивания.

# ГАРАНТИЙНЫЕ





# **30 ЛЕТ** РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

ОТ КАЛИНИНГРАДА ДО ВЛАДИВОСТОКА, ОТ СОЧИ ДО КАМЧАТКИ



# КАПЕЛЬ



СЕРИЯ КАМА



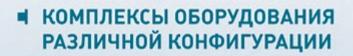
# ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

# РАБОЧИЕ МЕСТА ДЛЯ ПРОБИРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ



(ПРОБИРНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ)

# ЗАО «ТЕРМИТ» НПФ СОЗДАТЕЛЬ И ПОСТАВЩИК ОБОРУДОВАНИЯ ПОД КЛЮЧ



- КОМПЛЕКТУЮЩИЕ
- ОКАЗАНИЕ



Татьяна Хамзина

# К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИКАХ

Стоящие перед углеобогащением задачи по улучшению качества продукции, снижению ее себестоимости и повышению производительности труда обуславливают необходимость повышения роли служб контроля качества.



овременная углеобогатительная фабрика— предприятие, где процесс обогащения угля ведется на оборудовании, последовательно связанном между собой технологической схемой. Работа отдельного оборудования и всей фабрики в целом должна быть организована так, чтобы качество получаемых продуктов обогащения соответствовало установленным требованиям.

Результаты работы обогатительной фабрики зависят от качественной характеристики и вещественного состава поступающего на обогащение угля, от правильной настройки и регулирования оборудования.

Так как обогащение угля на фабрике осуществляется по непрерывному циклу операций, результаты работы каждого последовательного оборудования в значительной степени зависят от работы предыдущего.

Сложная технологическая схема, непрерывность процесса, зависимость результатов работы одного оборудования от результатов работы другого, влияние на результаты работы отдельного оборудования различных факторов и необходимость получения продуктов кондиционного качества требуют организации на фабриках контроля на всех стадиях технологического процесса.

Контроль, проводимый на фабриках, должен быть оперативным и четко организованным. Только при выполнении этих требований могут быть созданы благоприятные условия для:

 своевременного вскрытия различного рода технологических нарушений и отклонений в ходе процесса обогащения;







# ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ В Д Д Д Е

ОБЕСПЕЧАТ НАШИ МАШИНЫ

- **ДЫМОСОСЫ**
- **ТЯГОДУТЬЕВЫЕ МАШИНЫ**
- ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ И ОСЕВЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ

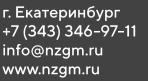




- местного проветривания ВМЭ;
- взрывозащищенного исполнения PB Ex I Mb c;
- рудничного исполнения РН.
- КОМПОЗИТНЫЕ РАБОЧИЕ КОЛЕСА

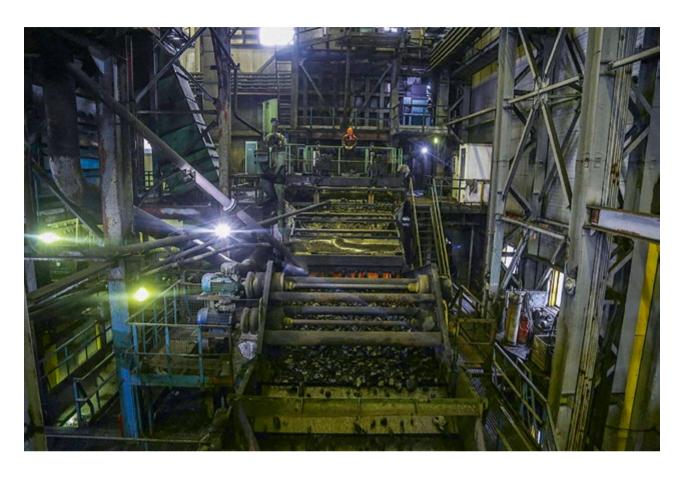






Реклама







Организация рационального и эффективного контроля позволяет не только обнаружить продукцию, не соответствующую заданным показателям, но и своевременно предотвратить ее выпуск путем оперативного управления технологическими процессами

- надлежащей настройки и регулирования оборудования;
- своевременного принятия мер по ликвидации отклонений в ходе процесса обогащения;
- недопущения выпуска продуктов обогащения пониженного качества.

На углеобогатительных фабриках проводится контроль:

- качества и количества рядовых углей, поступающих на обогащение;
  - качества и количества конечных продуктов обогащения;
- качества и количества продуктов, находящихся в технологическом цикле;
- режима работы основного технологического оборудования.
   Для установления качества тех или иных продуктов производится исследование их вещественного состава.

Контроль качества складывается из последовательных операций: отбора проб, обработки (раздела) проб и исследования состава проб. Операции опробования, обработки и исследования проб проводятся в соответствии с принятыми методиками и правилами. Задачи технического контроля на углеобогатительных фабриках:

- наблюдение за количественными и качественными показателями работы фабрики;
- наблюдение за правильностью ведения на фабрике технологического процесса, за работой отдельного оборудования.

Для осуществления этих задач необходимо систематически исследовать качество поступающего на переработку угля и выпускаемых фабрикой концентратов. Необходимо также проверить состав направляемой в отвал породы, чтобы удостовериться в отсутствии значительных потерь угольного вещества с отходами. Полученные показатели характеризуют технический и экономический эффект работы фабрики; они необходимы для составления расчетных данных, для анализа деятельности предприятия.

Контроль качества продуктов, выпускаемых отдельным оборудованием, предотвращает отступление от установленного производственного режима, тем самым помогая выполнению плана предприятия.

В управлении качеством продукции углеобогатительных фабрик на научной основе важную роль играет организация рационального и эффективного контроля, позволяющая не только обнаружить продукцию, не соответствующую заданным показателям, но и своевременно предотвратить ее выпуск путем оперативного управления технологическими процессами.

Никонова Марина, ГК «Ориент Системс»

# ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ГНСС-ПРИЕМНИКИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Использование в горнодобывающей промышленности ГНСС-приемников и высокоточной спутниковой навигации позволяет значительно оптимизировать трудовые и материальные затраты компании.

ачиная с 2000-х годов в горнодобывающей промышленности начали активно внедряться системы спутниковой радионавигации. Изначально эти системы применялись для создания опорного маркшейдерско-геодезического обоснования и детальных съемок в железорудных карьерах и на других предприятиях. В первую очередь повышалось качество и точность маркшейдерского обслуживания, параллельно улучшилась и производительность работ. Но при этом достаточно долгое время, несмотря на то что проекты разрабатывались с применением специальных программ, на местность они переносились вручную, буквально с использованием разбивочных кольев.

Постепенно технологии совершенствовались, и сегодня с помощью спутниковых приемников и глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС/GNSS) выполняется целый спектр маркшейдерских работ: замеры и съемки, определение границ шахт и разрезов, обозначение подходных пунктов и привязка скважин, планирование поверхности. Также реализуются сложные технологические процессы: наблюдение за деформациями и сдвижением на подрабатываемых территориях, управление грузопотоками горнодобывающего предприятия.

До 2022 года активно использовались ГНСС-приемники американского, японского и европейского производства. В настоящее время работа с иностранным оборудованием затруднена по целому комплексу причин, среди которых и отсутствие технической поддержки российских клиентов, и ограничения в использовании программного

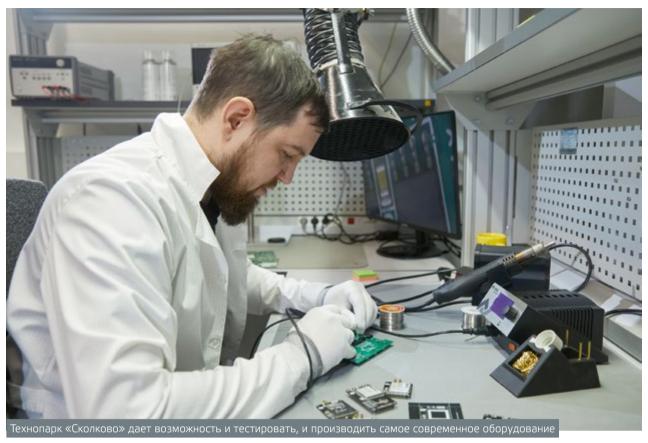
Качканарский горно-обогатительный комбинат, где уже давно активно используют отечественное ГНСС-оборудование обеспечения, без которого ГНСС-приемники становятся, по сути, бесполезными.

Отечественные компании готовы предложить альтернативу ушедшим из страны брендам и предложить решения, которые могут обеспечить технологическую независимость России. В качестве примера можно рассказать о ГНСС-приемнике ОС-213, который был разработан непосредственно в «Сколково», где приемник серийно производится до сих пор. ОС-213 вошел в число призеров программы Minetech по направлению «Ближняя транспортировка» и был включен в список перспективных решений в сфере горнодобывающих работ.

В чем преимущества именно российского оборудования? Во-первых, производство локализовано в нашей стране, а это значит, что дополнительные партии оборудования будут изготовлены и поставлены заказчику максимально оперативно, без дополнительных транспортных и таможенных расходов. Нет проблем и с запасными деталями, которые всегда в доступе.

Во-вторых, оборудование оснащено собственным ПО. Управляется через web-интерфейс отечественной разработки, который может быть кастомизирован с учетом потребностей конечного заказчика. Программное обеспечение застраховано от блокировки и может быть совместимо как с системой GPS, так и с российской системой спутниковой навигации ГЛОНАСС. Заказчики могут быть уверены, что их никаким образом не затронут ограничения производителей: оборудование на территории страны будет работать всегда, всегда будет обновляться программное обеспечение, то есть ГНСС-приемники не превратятся в «коробочки». В текущей международной ситуации это очень важно.

По техническим характеристикам и функционалу OC-213 отвечает всем современным требованиям. На нем установлена навигационная мультичастотная плата, опционально решение можно укомплектовать двумя модемами (GSM и УКВ). По качеству и своим характеристикам OC-213 не уступает



популярным зарубежным устройствам, при этом его стоимость для конечного потребителя даже ниже, чем у западных аналогов.

Технологии ГНСС являются перспективным направлением для применения в горнодобывающей промышленности, ведь благодаря им можно оптимизировать многие процессы исследований и добычи, сделать работу предприятий более эффективной и рациональной.

Оптимизация горнодобывающих процессов с использованием технологий высокоточной навигации проводится по двум основным направлениям:

- рациональное использование трудовых и человеческих ресурсов,
- оптимизация расхода взрывчатых веществ за счет высокоточного определения координат для бурения.

# ЗА СЧЕТ ЧЕГО ЭКОНОМЯТСЯ ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ?

Во-первых, с помощью ГНСС-приемника ОС-213 специалисты определяют точки бурения дистанционно. То есть у геодезистов нет необходимости перемещаться по карьеру и вручную устанавливать координаты точек для бурения. Площадь карьера может достигать нескольких гектаров, а разница высот — нескольких километров, поэтому расстояние от одной точки до другой может составлять 5–7 км. Дистанционное определение точек бурения экономит время специалистов и увеличивает производительность их труда.

Сочетание спутникового позиционирования и систем автоматизированного проектирования дает непрерывно обновляющуюся топографическую информацию об объекте и моментально передает результаты для проверки. Больше нет необходимости лично проверять данные о перемещении оборудования и материалов.

Во-вторых, повышается уровень техники безопасности в горнодобывающем деле: ведь чем меньше людей находится на территории



карьера, тем меньше риск того, что кто-то может пострадать в результате несчастного случая.

В-третьих, надежное оборудование требует меньше внимания со стороны сервисных инженеров, а соответственно, позволяет сэкономить на обслуживании и ремонте. И тут нельзя не похвалить оборудование, разработанное и произведенное у нас в «Сколково». ГНСС-приемник ОС-213 — яркий пример качественного российского оборудования. Так, за пять лет работы на руднике не потребовалось ни одного выезда технического специалиста, ни разу не проводились ремонтные работы. А это значит, что не было ни дня простоя по причине неисправного ГНСС-оборудования.

Отдельно стоит отметить работу службы поддержки отечественных компаний. Техническая поддержка наших резидентов в данный момент работает на территории России в отличие от служб помощи клиентам ряда китайских и западных компаний. То есть клиенты могут получить квалифицированную консультацию непосредственно от производителя. Важно, что в работе службы поддержки учитываются географические особенности Российской Федерации: в нашей стране 9 часовых поясов, и в работе важно ориентироваться на доступность специалистов по местному, а не только по московскому времени. Клиенты отечественных компаний могут быть уверены: с ними будут на связи и оперативно окажут техническую поддержку.

# Леонид Иванов, производственное предприятие в сфере комплексных инженерных изысканий «Форт XXI»:

«Хочу отметить контактность сотрудников компании-производителя. В любой момент на связи будет специалист, готовый решить вопрос, и это очень ценно. Поддержка со стороны наших компаний отличается от западных в лучшую сторону. От службы поддержки западных компаний можно было ждать ответ и сутки, и неделю — предугадать, через сколько будет оказана консультация, было просто невозможно. Терялись целые рабочие дни и недели, убытки могли быть значительными. Сейчас, работая с отечественным партнером, мы уверены, что если в 9 утра на Камчатке нужна помощь, то она будет оказана практически сразу, без потери рабочего времени и без ожидания начала рабочего дня по Москве».

### КАК РАЦИОНАЛИЗИРУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ЛЛЯ БУРЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОС-213?

В основе рационального использования средств для бурения лежит принцип сантиметровой точности определения точки, куда устанавливаются сверла буровых установок.

Сантиметровая точность не просто позволяет попасть в нужную точку с первого раза и избежать бурения лишних скважин, но и повышает производительность процесса бурения за счет уменьшения конечного диаметра скважины. Так, на предприятиях с объемом добычи от 10 млн тонн при внедрении таких технологий объемы вторичного бурения сокращаются на 4–10 %. С помощью ГНСС-приемника ОС-213 можно контролировать параметры бурения, а у специалистов появляется возможность детальнее рассчитывать крепость и заряд взрывчатых веществ, ведь чем точнее найдено место для бурения,

тем меньшее количество взрывчатых веществ нужно. Таким образом, дополнительно на 7 % уменьшается расход взрывчатых веществ.

ГНСС-приемник ОС-213 обладает важной функцией предоставления данных в режиме реального времени. Эта функция дает возможность оператору горного оборудования корректировать задания и дистанционно вести буровзрывные работы. Поскольку обратная связь осуществляется в режиме реального времени, то скорректировать план работ можно оперативно, оптимизируя работу непосредственно в карьере.

Также ГНСС-приемник ОС-213 можно использовать как часть комплексной системы цифровизации буровой установки. Программно-аппаратные комплексы контролируют точность траектории, скорость проходки и длину скважины. Участие человека сводится к минимуму: система работает по заранее заданным алгоритмам и данным с датчиков на оборудовании. Цифровое управление не заменяет полностью человека: бурильщик освобожден от контроля за большинством процессов и показателей, а следовательно, может больше внимания уделять принятию решений и корректировке процессов.

Автоматически создаются системы разбивки сеток скважин, планируется поверхность, управляются грузопотоки. Система позиционирования является основной частью системы автоматизированного управления, которая в том числе решает задачи диспетчеризации движения оборудования горного комбината.

При использовании систем цифровизации, оснащенных ГНСС-приемниками, на горнодобывающих предприятиях с объемами добычи от 10 млн тонн в год производительность буровых станков увеличилась на 5–15 %, снизился расход взрывчатых веществ до 7 %, сократились объемы вторичного бурения на 4–10 %, увеличилась производительность экскаваторов. С финансовой точки зрения это экономия от 1,3 млн долларов в год.

Подводя итоги, можно смело утверждать, что резиденты «Сколково» в рамках развития технологической независимости России разрабатывают и

выпускают геодезическое оборудование, способное оптимизировать производственные процессы в горнодобывающей промышленности. Более того, отечественное оборудование обладает рядом преимуществ по сравнению с западными аналогами: более доступная стоимость, гарантированная техническая поддержка, работа с клиентами с учетом географических особенностей нашей страны. Все это позволяет рационально использовать человеческие и производственные затраты и значительно удешевляет проведение горнодобывающих работ.

> Вопросы можно задать здесь: ymironov@sk.ru



Оператор через web-интерфейс видит координаты оборудования в реальном времени и на основании точных данных позиции может корректировать положение оборудования



4GNSS — бренд высокоточного и технологичного навигационного оборудования ГК «Ориент Системс». «Ориент Системс» — разработчик, производитель и поставщик профессионального высокоточного ГНСС-оборудования в России и за рубежом.

При покупке оборудования ДАРИМ фирменную Яндекс-станцию!

# СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИЯ

# с точностью до 2 см



# СОВРЕМЕННАЯ ГНСС-ПЛАТА

Поддержка всех глобальных спутниковых систем



# 5 ЛЕТ ГАРАНТИИ НА СЕРИЮ «ОС»

A на приемники DEKART и FLYBOX гарантия 2 года



# ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Ответим на вопросы и поможем с настройкой



# **БЕСПЛАТНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ**

Тестируйте оборудование 2 недели бесплатно



- Полная разработка программно-аппаратного комплекса
- Производство в Москве
- Оборудование установлено на различных предприятиях России с 2014 года



### **4GNSS DEKART**

Универсальный ГНСС-приемник

# геодезического класса

- для маркшейдерских задач
- 965 каналов
- 2 SIM GSM/УКВ-модем
- Веб-интерфейс
- Горячая замена батарей



# 4GNSS 0C-113

**Многочастотный** ГНСС-приемник

- с внешней антенной для базовой станции
- 965 каналов
- 2 SIM GSM/УКВ-модем
- Веб-интерфейс
- Аккумулятор 20 000 мАч



# 4GNSS 0C-213

Двух- или трехантенный ГНСС-приемник с внешним инершиальным блоком

- 965 каналог
- 2 SIM GSM/УКВ-модем
- 2 SIM 6SM/УКВ-модек
- Kypc: (0.2/R)°



# **4GNSS FLYBOX**

### **Компактный** ГНСС-приемник для

- интеграции с БПЛА
   965 каналов
- Вхол меток событий
- Встроенный компаратор
- Вес: 35 г







@ orsyst.ru



Ковальчук И. О., Ковальков С. А., Иванова Е. А., Клебанов Д. А., Поплавский С. Ф.

# ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БУРОВЗРЫВНОГО КОМПЛЕКСА НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

В статье описаны проблемы, связанные с влиянием гранулометрического состава взорванной горной массы на дальнейшие стадии рудоподготовки. Определены процессы, которые затрагивают количественные и качественные показатели гранулометрического состава взорванной горной массы. Описана методология применения инструментов на базе компьютерного зрения для анализа гранулометрического состава руды в забое. Предложены технические решения, основанные на анализе гранулометрического состава взорванной горной массы и направленные на оптимизацию параметров буровзрывных работ.

Ключевые слова: БВР (буровзрывные работы), компьютерное зрение, искусственный интеллект, перепланирование производства, негабариты, гранулометрический состав, забой, экскаваторы, взорванная горная масса

овременное состояние цифровизации горнодобывающей отрасли по-прежнему оставляет широкие возможности для повышения эффективности горных работ и снижения затрат при обогащении твердых полезных ископаемых. Низкая культура ведения буровзрывных работ приводит к увеличенному выходу негабаритной фракции в развале взорванной горной массы, что является одной из причин в снижении производительности экскаваторноавтомобильного комплекса и увеличении энергозатрат на последуюшие стадии дробления при обогащении полезного ископаемого. Современные инструменты и методологии позволяют определять и прогнозировать размер кусков горной породы быстро и эффективно и, как следствие, использовать полученные данные с целью достижения определенных требований к отбойке в породах с разными геологическими характеристиками при сохранении оптимальных значений удельного расхода взрывчатых веществ и объема выхода горной массы с одного погонного метра скважины. Несоблюдение нужных параметров буровзрывных работ, а также требований к качеству отбойки влияет на гранулометрический состав руды в забое. Разберем основные технологические процессы, на которые влияет размер фракций взорванной горной массы.

Процессы экскавации и транспортировки напрямую зависят от распределения гранулометрического состава и качества подготовленного забоя. Плохое качество взорванной горной массы ведет к дополнительным временным затратам при погрузке и транспортировке. Дополнительное время, затраченное на погрузку в автосамосвалы, ввиду наличия в составе горной массы негабаритных кусков влияет на длительность циклов погрузки и производительность работы экскаваторно-автомобильного комплекса в течение смены. Низкие объемы перевозок тонн/час и, как правило, снижение общей производительности горнодобывающего предприятия связаны, помимо качества организации процессов грузоперевозок, с качеством выемочно-погрузочных работ.

На основе статистики угольных предприятий в Кузбассе за несколько лет выявлена зависимость затрат на ремонт выемочно-погрузочной техники и количества негабаритных кусков взорванной

горной массы. Чем больше затраты на взрывчатые вещества, тем меньше выход негабаритов и меньше затраты на ремонт горного оборудования, при этом экономически нецелесообразно вести БВР с повышенными удельными расходами, именно поэтому очень важно на основе анализа гранулометрического состава взорванной горной массы применять оптимальные параметры сеток бурения и конструкций зарядов.

После выемки породы из забоя происходит транспортировка руды на усреднительные склады или на дробильно-обогатительный комплекс. Уставки процессов обогащения напрямую зависят от качества и гранулометрического состава полезного ископаемого, поступающего на технологические переделы обогащения. Крупная фракция, поступающая на обогатительную фабрику, влияет на энергопотребление и качество итоговой продукции, получаемой вследствие обогащения полезных ископаемых. В то же время приостановка работы дробильного оборудования вследствие попадания негабаритной фракции вызывает снижение часовой производительности, что приводит к недополучению объема плановой товарной продукции в единицу времени. Причем указанные причины являются универсальными вне зависимости от типа и свойств отрабатываемых массивов горных пород.

Современные достижения в науке и технике на основе компьютерного зрения в сравнении с консервативными подходами и методами с помощью линейки или градуированной сетки позволяют оперативно определять размер кусков породы и объективно контролировать качество гранулометрического состава. В процессе оптимизации параметров БВР постоянно проводится сравнительный анализ. Наиболее объективным критерием оценки является распределение фрагментации в развале взорванной горной массы, где при бурении и заряжании применялись стандартные и измененные сетки бурения и конструкции зарядов. Так, по результатам анализа гранулометрического состава можно объективно говорить об эффективности применения тех или иных параметров БВР в определенных горно-геологических условиях. При наличии хорошо изученной геологии месторождения открывается возможность районирования карьерного поля путем разбития его погоризонтно на определенные домены с оптимальными параметрами БВР для достижения требуемого качества отбойки взорванной горной массы. Для оценки правильности выбранных параметров БВР в том или ином домене, как правило, применяются два критерия: производительность выемочно-погрузочного оборудования и гранулометрический состав в развале взорванных пород. Как известно, на производительность выемочно-погрузочного оборудования, помимо качества взрыва, влияет множество факторов, таких как компетентность машиниста, техническое состояние оборудования, организация подачи автосамосвалов и многие другие. В свою очередь, на объективность анализа гранулометрического состава влияют всего два основных фактора — это объем фотовидеоданных и точность определения размера кусков взорванной породы. Поэтому анализ фрагментации является приоритетным методом с точки зрения объективности оценки качества взорванной горной массы при условии точности системы и оборудования.

Эксперты одного из крупнейших производителей передовых коммерческих взрывчатых веществ, средств инициирования и инженерных решений в области ведения буровзрывных работ (БВР) для горнодобывающей промышленности совместно с резидентом «Сколково» разработали программный продукт (Система), позволяющий без дополнительного высокотехнологического оборудования анализировать качество дробления твердых полезных ископаемых на этапе буровзрывных работ.

Алгоритм работы Системы строится на требованиях горнодобывающих компаний и включает в себя:

 сбор наборов данных и обучение моделей на основе анализа фотоснимков и видеозаписей с заданным уровнем точности, а также для обучения Системы «по ситуации»;

# ПОПЛАВСКИЙ СТАНИСЛАВ, директор по стратегическим партнерам Фонда «Сколково», руководитель направления «Горное дело и металлургия»:

«Анализ гранулометрического состава горных пород — это один из ключевых факторов, от которых зависит эффективность буровзрывных работ (БВР); такие традиционные методы анализа, как ситовой и фотопланиметрический, имеют ряд существенных недостатков. Поэтому на сегодня применение технологий компьютерного зрения и искусственного интеллекта для решения задачи автоматизации мониторинга гранулометрического состава руды в режиме реального времени при высокой скорости движения анализируемого объекта становится одной из приоритетных задач горнодобывающих корпораций».

• сегментацию экземпляров с возможностью дообучения и получения подробной информации о характеристиках каждого объекта и распределения в целом.

Разработанные модели определения гранулометрического состава, построенные с помощью алгоритмов компьютерного зрения, позволяют в реальном времени проводить мониторинг гранулометрического состава в забое с помощью стереокамеры и общедоступного портативного планшета.

В технические особенности разработанного продукта включены:

- определение размера фракции взорванной горной массы в забое с точностью до 5 см;
- определение минимального и максимального размеров кусков горной породы, включая все промежуточные значения;
- моделирование распределения гранулометрического состава по известным законам Rosin-Rammler и Swebrec;
- выгрузка подробных отчетов в excelформате.

Таким образом, Система с применением методов компьютерного зрения на предприятии позволила создать многофункциональный, универсальный, рекомендательный подход для корректировки параметров буровзрывных работ и оценки гранулометрического состава на этапах добычи и обогащения. Система также позволяет передавать информацию в ГИС БВР для выбора оптимальных значений при проектировании массовых взрывов.

В общем виде архитектура Системы выглядит следующим образом (рис. 1). Сотрудник предприятия фотографирует забой с помощью планшета с подключенной к нему стереокамерой, фотографии отправляются через телеграм-бот на сервер, где происходит обработка изображений.

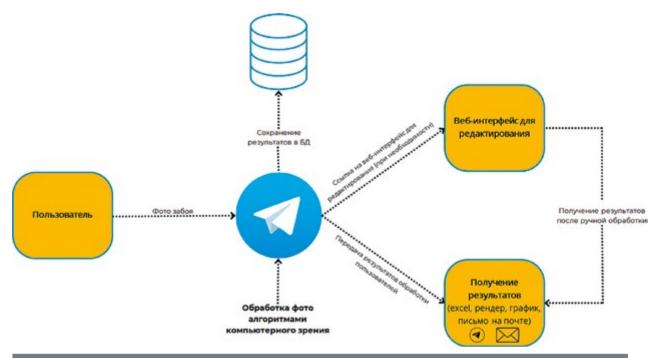


Рис. 1. Архитектура системы анализа гранулометрического состава с помощью компьютерного зрения на предприятии

Для решения целевых задач в Системе используется нейросетевой подход. В основу данного метода входит использование сверхточных нейронных сетей, таких как MASK R-CNN, ResNet50/ResNet101, для решения задач семантической сегментации изображения с дифференцированием объектов, то есть происходит выделение тех пикселей, которые входят в состав объекта определенного класса. Благодаря такому подходу можно выявить основные признаки, которые

помогают прогнозировать причастность объекта к определенному классу гранулометрического состава.

Результат работы системы включает в себя следующие параметры:

- определение гранулометрического состава в забое;
- аналитика по распределению фрагментации;
- определение размера и количества негабаритов.

Также имеется возможность выгрузки итоговых данных для дальнейшего анализа.

Оперативный мониторинг гранулометрического состава необходим для определения размера фракции в забое, а также анализа рас-

пределения фракций относительно объема взорванной горной массы. Данная информация используется инженером-проектировщиком, руководителем взрывных работ, горным мастером, специалистами маркшейдерской и горно-геологической службы для корректировки производственных процессов и проектных параметров буровзрывных работ.

Также важной составляющей Системы является оперативное уведомление машиниста экскаватора о наличии негабаритов для планирования работы в течение смены. На рисунке 3 представлено распределение гранулометрического состава руды в забое согласно цветовому градиенту относительно фактических размеров кусков (соотношение размеров), а также моделей Rosin-Rammler и Swebrec.

Возможность накопления и хранения статистических данных за большой период времени позволяет



Рис. 2. Информация об объекте в системе анализа гранулометрического состава руды в забое



### Распределение гранулометрического состава 100 Соотношение размеров Rosin-Rammler 90 60 Swebrec % 80 50 Процент прохождения, 70 60 40 50 30 40 30 20 10 0 Размер куска, см

Рис. З. Распределение гранулометрического состава

определять влияние человеческого фактора на качество ведения взрывных работ, в том числе процессов бурения и заряжания.

Также данную Систему сотрудники предприятия используют для анализа фрагментации взорванной горной массы на перегрузочных складах, ленте конвейера. Это позволяет объединить весь рудопоток с точки зрения количественной и комплексной оценки гранулометрического состава.

Выбор эффективных решений при дроблении твердых полезных ископаемых влияет на затраты, понесенные в буровзрывной подготовке, экскавации и процессах обогащения. Управление гранулометрическим составом позволило заказчику отрегулировать рабочие процессы для достижения максимальной экономической эффективности. В большинстве предприятий эта задача решается эмпирическим путем — без согласования процессов и количественной оценки гранулометрического состава. На этих предприятиях пока не эксплуатируют современные программные средства на основе компьютерного зрения, которые позволяют привязаться к показателям энергоемкости бурения, удельным расходам ВВ, оценке качества взорванной горной массы. В первую очередь горнодобывающие предприятия должны сначала организовать процессы на бумаге, разработать систему мотивации и провести обучение людей.

Используя свой богатый опыт по внедрению такой системы на горнодобывающих предприятиях, резидент «Сколково» разработал ряд полезных рекомендаций по организации процесса анализа гранулометрического состава взорванной горной массы с помощью систем компьютерного зрения.

# КОВАЛЬЧУК ИВАН, эксперт по буровзрывным работам:

«Современные технологии на основе компьютерного зрения и нейросетей позволяют вывести процессы в горнодобывающей отрасли на новый уровень, что, в свою очередь, повышает эффективность и безопасность добычи и переработки полезных ископаемых».

- 1. Горнодобывающие предприятия должны организовать процесс количественной оценки качества буровзрывных работ на основе гранулометрического состава руды в забое и зафиксировать в регламенты данные процессы на всех участках работ.
- 2. Важно назначить ответственных лиц и постоянно оценивать влияние гранулометрического состава руды на КТГ экскаваторов и самосвалов для проведения достоверной экономической оценки изменения процессов БВР.
- 3. Начать использовать систему анализа гранулометрического состава руды в забое на основе компьютерного зрения с передачей информации в систему АСУ БВР и систему диспетчеризации для уведомления машинистов экскаватора о наличии негабаритов.
- 4. Организовать внедрение и контроль регламентов на всех участках работ, задействованных в анализе гранулометрического состава породы.
- 5. На основе собранной статистики оценить затраты на каждый из процессов с привязкой к классу крупности гранулометрического состава в забое после БВР.
- 6. Разработать дальнейший план мероприятий, направленных на снижение энергоемкости производства, учитывая процессы БВР, экскавации и обогащения.
- В завершение хотелось бы отметить, что управление процессом оценки качества буровзрывных работ на основе гранулометрического состава руды в забое — это процесс, который может быть налажен довольно быстро, так как не так много технических и организационных действий необходимо применить в его настройке, но, несмотря на это, как и для многих инноваций, процесс может быть не организован, если будут подменены субъекты и объекты, участвующие в нем. Система оценки качества БВР является лишь инструментом, процесс определения качества грансостава взорванной горной массы является объектом управления, а субъекты, которые должны проводить изменения, — это менеджмент предприятия (инженеры-проектировщики, руководитель взрывных работ, горные мастера, специалисты маркшейдерской и горно-геологической службы и т. д.), без вовлечения которых информационная система является просто еще одной программой, установленной на персональный компьютер.

Вопросы можно задать здесь: SPoplavskiy@sk.ru Ильясов Б. Т., технический директор ООО «Скиентия», e-mail: bulat@scientia.ru

# ФНИП «ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАРЬЕРОВ...» (ПРИКАЗ РТН № 439) ДЕЙСТВУЮТ ТРИ ГОДА. ЧТО ИЗМЕНИЛОСЬ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ?

Полтора года назад мы составили для наших заказчиков краткий обзор ключевых изменений, вызванных утверждением новых правил. Описали новые возможности, которые дают ФНиП, и новые требования (и предписания) Ростехнадзора к предприятиям, с которыми сталкиваются наши специалисты. Во многом данный текст является актуальным и сегодня, вместе с тем улучшилось понимание требований Ростехнадзора. Публикуем данный текст с дополнениями в двух частях.

Важный дисклеймер: многие из описываемых требований относятся в первую очередь к объектам ОГР II класса опасности, в тексте это отдельно не отмечается.

# ЧАСТЬ І. ПРОГРЕССИВНЫЕ НОВОВВЕДЕНИЯ

# 1. НОВЫЕ ДОПУСТИМЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ

Важным следствием утверждения новых правил является допущение использования подхода к проектированию карьера «от уступа к борту», принятого в международной практике для скальных карьеров. Все ранее действовавшие в РФ нормативные документы были основаны на подходе «от борта к уступу», предполагающем определение сперва допустимого угла борта карьера и исходя из него — параметров уступов. Этот подход применим в первую очередь к угольным разрезам.

Допустимость подхода «от уступа к борту» обеспечивается тем, что разрешается применение современных методов оценки устойчивости, таких как кинематический анализ, вероятностные расчеты устойчивости. Кроме того, появилась возможность применения различных критериев прочности и учета масштабного эффекта. Эти изменения позволяют разрабатывать проектную документацию в соответствии с современными стандартами, использовать наиболее подходящие методы и инструменты для обоснования параметров уступов и бортов.

Благодаря этим нововведениям за пару последних лет только нашей компанией были спроектированы несколько карьеров, которые являются более экономически эффективными и безопасными.

# 2. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОНИТОРИНГА ДЕФОРМАЦИЙ

Еще одним важным следствием утверждения новых правил является приведение требований к деформационному мониторингу карьеров и отвалов в современный вид. Ранее действовавшие правила, разработанные в 70–80-х годах прошлого века, ограничивали возможности мониторинга бортов и отвалов, требуя при-

менять непроизводительные на сегодняшний день методики и инструменты, в первую очередь геометрическое нивелирование. Появление роботизированных тахеометров, интерферометрических радаров, спутниковой интерферометрии, автоматизированных экстензометров сильно изменило возможности мониторинга, и новые правила допускают и даже поощряют (посредством возможности снижения допустимого КЗУ при применении автоматизированного мониторинга) их использование.



Интерферометрический радар компании CHCNAV



# б. Окончание отработки этажа.

Здесь можно посмотреть смоделированный процесс



Пример FDEM-моделирования этажного самообрушения для расчета потерь и разубоживания

Ранее при ведении мониторинга его эффективность часто не учитывалась рудниками. До принятия ФНиП многие предприятия проводили мониторинг только посредством геометрического нивелирования, так как это требовалось нормами, но при этом эффективность мониторинга зачастую была очень низкой. Современные инструменты, особенно при правильном их комбинировании, позволяют выполнять мониторинг на совершенно ином качественном уровне, обеспечивая возможность прогноза обрушений уступов и групп уступов.

## 3. УСИЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СТРУКТУРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ

Требования к структурно-геологическому изучению месторождения расширены и конкретизированы. Теперь необходимо определять количественные и качественные показатели основных систем трещин (интенсивность, протяженность, шероховатость и пр.), выявлять зоны с однородными условиями по трещиноватости.

Трещиноватость и тектоническая нарушенность горных пород являются, пожалуй, основным фактором, из-за которого на практике происходят обрушения уступов и бортов карьеров. Более детальное изучение структурных данных должно уменьшить количество опасных деформационных процессов, происходящих из-за проектов, не соответствующих структурно-геологическим условиям. Это дополняется упомянутыми в первом пункте новыми методами анализа, требующими много данных о трещиноватости.

Также следует отметить, что за последние годы и десятилетия появились новые технологии для исследований структурных условий. К ним относятся бурение с ориентированным керном, акустические и оптические скважинные телевьюеры, фотограмметрические системы, электронные компасы, автоматизированные фотодокументаторы и т. д. Их применение значительно повышает эффективность сбора данных о структуре горных пород.

## 4. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Помимо указанных новых инструментов и методов, применяемых геомеханиками, правила допускают и даже рекомендуют для комбинированной технологии добычи применение численного (математического) моделирования для оценки устойчивости. На наш взгляд, применение моделирования в геомеханике должно быть существенно шире, учитывая его большой потенциал, и действующие ФНиП должны этому поспособствовать.

Необходимо различать геомеханические модели от численных. Геомеханические модели являются геоинформационными, содержащими информацию о геомеханических условиях с пространственной привязкой. Численные модели — это модели механического поведения массива горных пород, основанные на численных методах механики. То есть геомеханические модели содержат сведения об условиях и позволяют оперировать ими, а численные модели используют эту информацию для прогнозирования деформационных процессов. Также можно добавить, что численные модели разрабатываются на основе геомеханических.

В чем мы видим потенциал численного моделирования? Его применение позволяет разрабатывать более эффективные и безопасные проектные решения, особенно в сложных горно-геологических условиях. Наиболее простые модели позволяют учитывать сложные формы выработок при расчете напряжений и деформаций. Продвинутые инструменты для симуляций позволяют учитывать влияние трещин, тектонических нарушений, поровой (и трещинной) воды, динамических воздействий, крепей, недозакладки, искусственной трещиноватости, механизма развития разрушений и много другого для расчета устойчивости выработок.

Во второй половине XX в. важной вехой для геомеханики стало появление геомеханических рейтингов. Эти рейтинги позволили комплексно учитывать множество факторов, влияющих на устойчивость выработок. Численное моделирование позволяет отдельно оценить влияние каждого фактора, не опираясь на субъективные представления автора рейтинга. Понятно, что вес каждого фактора должен различаться в каждом конкретном случае. Поэтому с развитием технологий в XXI в. численное моделирование начало дополнять и заменять рейтинги.

За рубежом численное моделирование является важным и развивающимся направлением в геомеханике, на нем специализируется большое количество консалтинговых компаний. В РФ наблюдается некоторое отставание в этом направлении, которое необходимо преодолеть, особенно в контексте текущей изоляции экономики страны.

Приведенным списком нововведения приказа РТН № 439, конечно же, не ограничиваются. Мы привели изменения, которые, на наш взгляд, наиболее сильно повлияли и будут влиять на отрасль. Следует подчеркнуть, что вышесказанное наиболее справедливо в отношении карьеров, сформированных в скальных породах.

## ЧАСТЬ II. НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОНТРОЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ

За время действия «Правил обеспечения устойчивости...» стало ясно, какие требования (а иногда и предписания) к предприятиям предъявляются Ростехнадзором, прежде всего при согласовании планов развития горных работ. Наиболее частыми, на наш взгляд, являются следующие:

- разработка геомеханических моделей;
- выполнение оценки рисков;
- выполнение прогноза устойчивости;
- проведение инженерно-геологического районирования;
- организация специальных групп по мониторингу / ведение мониторинга.

Далее приведем краткие объяснения этих понятий, расскажем, как выполнить эти работы так, чтобы удовлетворить требованиям контролирующих органов и при этом получить положительный эффект.

### 1. ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Наличие геомеханической модели — одно из самых частых требований Ростехнадзора к предприятиям. Этот термин до сих пор вызывает вопросы. Наше определение: геомеханическая модель — это база имеющих пространственную привязку данных о геомеханических (геологических, структурно-геологических, тидрогеологических, физикомеханических) условиях месторождения.

Определения геомеханической модели приводились неоднократно в научно-технической литературе, в том числе на русском языке и авторами рассматриваемых ФНиП [1, 2]. Все эти определения не противоречат друг другу и новым регламентирующим документам.

Трехмерная геомеханическая модель обычно разрабатывается в ГГИС-системах (Micromine, Leapfrog и т. п.) в виде каркасной геологической модели руды и горных пород, и блочной модели, содержащей геомеханические показатели горных пород месторождения. Последнюю могут также называть собственно геомеханической моделью или моделью породного массива.

Двухмерная геомеханическая модель может представлять собой планы и разрезы, которые должны содержать информацию о геологических, инженерно-геологических, структурно-геологических и гидрогеологических особенностях.

Разработка и постоянная актуализация геомеханической модели (а также различных баз данных о физико-механических свойствах, структурных и гидрогеологических условиях) способствуют накоплению знаний о месторождении без привязки к опыту конкретных сотрудников. То есть благодаря применению геомеханической модели каждый новый проект или план развития горных работ карьера/рудника должен становиться экономичнее и безопаснее. Естественно, для этого нужны соответствующие компетенции проектировщиков и сотрудников. Кроме того, геомеханическая модель упрощает прогноз опасных геомеханических процессов при развитии горных работ.

Важным условием для обеспечения эффекта от применения модели является ее трехмерный вид, так как он позволяет построить любые расчетные модели и разрезы в несколько кликов и обеспечивает однозначность данных на участках между разрезами. Можно сказать, что двухмерный вид модели делает почти невозможным ее эффективное использование и развитие.

Пополнение геомеханической модели согласно п. 20 должно производиться не реже одного раза в год. Учитывая требование п. 18 и п. 11 приложения 1 о необходимости выполнения геолого-структурного картирования, эти задачи рационально совмещать, пополняя геомеханическую модель результатами ежегодного картирования.

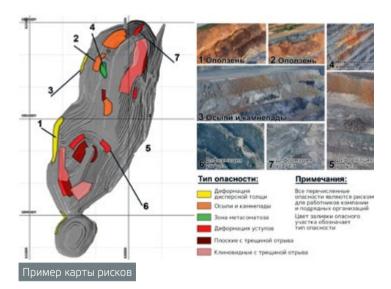
## 2. ОЦЕНКА ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ РИСКОВ

Согласно дополнениям к ФНП № 439, риск определяется как сочетание вероятности обрушений и тяжести их последствий. С позиций экономики риск — это вероятность возникновения затрат. Рассчитать его можно как произведение вероятности на тяжесть последствий (рассчитанную, например, в виде объема обрушения).

При проектировании карьера выполняется количественная оценка рисков, основанная на расчете вероятностей опасных событий. При эксплуатации карьера применяется качественная оценка рисков, базирующаяся на экспертной оценке вероятности.

Одна из целей оценки рисков — принятие оптимальных управленческих решений. Например, сравнивая вероятные затраты от обрушения транспортного съезда с затратами на проектирование и разнос борта, можно определить целесообразность разноса. Аналогично риск потери оборудования и травмирования персонала можно сравнить со стоимостью современных инструментов для мониторинга, которые позволят устранить опасность.

Пространственное представление рисков в виде карт рисков способствует повышению безопасности, давая работникам предприятия понимание о наличии и уровне опасностей на определенных участках.



Для более полного погружения в тему советуем отличные «Методические указания по оценке рисков развития деформаций, мониторингу и управлению устойчивостью...», в которых авторы «Правил...» детально разъясняют их требования.

## 3. ПРОГНОЗ УСТОЙЧИВОСТИ

Требуется от предприятий при составлении ПРГР в случае возникновения деформационных процессов при ведении горных работ и при приближении к проектному контуру. Прогноз устойчивости представляет собой оценку устойчивости рабочих положений карьера на планируемые периоды.

Постоянное ведение геолого-структурного картирования и пополнение геомеханической модели значительно повышает эффективность прогноза устойчивости при составлении ПРГР. Это позволяет заранее выявить участки карьера, на которых будут происходить деформации всех известных видов: общего, планарные, клиновидные и т. д.

Следует отметить, что для эффективного прогноза устойчивости уступов необходимо помимо ПО Slide2 и его аналогов использовать инструменты для специальных расчетов устойчивости, такие как Digger, RocPlane, Swedge, sBlock и т. п. Также важно понимать и учитывать изменчивость уровня подземных вод в карьере.

## 4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

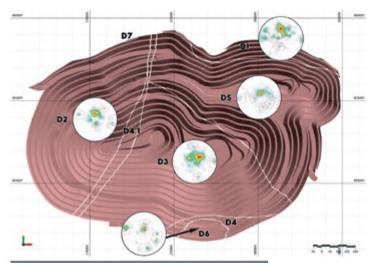
Районирование, требуемое пунктом 23, должно выполняться по прочности горных пород и по структурным условиям. То есть должны выделяться раздельно скальные, полускальные, дисперсные горные породы и выделяться зоны распространения различных систем трещин.

Районирование необходимо при проектировании карьеров и составлении ПРГР для дифференцированного обоснования параметров уступов. При разработке трехмерных геомеханических моделей районирование производится в виде структурных доменов. При их использовании разрабатываются трехмерные модели карьеров, в которых углы и бермы уступов изменяются от участка к участку. Таким образом, районирование позволяет уменьшить вскрышу, уточнить прогноз устойчивости, минимизировать обрушения.

### 5. МОНИТОРИНГ ДЕФОРМАЦИЙ

Ростехнадзор предписывает создание специальных групп по наблюдению за устойчивостью или привлечение специализированных организаций к мониторингу (согласно пункту 57 ФНП № 439). Организуются данные группы, как правило, из геомехаников, маркшейдеров, геологов предприятия. В их обязанности помимо мониторинга входит проведение инженерно-геологического районирования, оценка рисков, прогноз устойчивости и пр. Необходимо отметить, что обязательным по ФНиП является визуальный мониторинг, который необходимо вести ежемесячно с ведением журнала. В ранее упомянутых «Методических указаниях...» приводятся действенные рекомендации по визуальному мониторингу, описываются важные аспекты визуального наблюдения, включая методы описания деформаций.

В первой части статьи мы указали на позитивные изменения в требованиях к деформационному мониторингу. Современные инструменты для мониторинга позволяют проводить мониторинг на порядок эффективнее, чем традиционные, благодаря высокой точности, частоте и густоте съемки. Также нужно отметить, что сегодня существует большое разнообразие инструментов, каждый из которых может быть применим для конкретных условий. То есть под каждый объект можно выбрать оптимальный инструмент исходя из ожидаемой динамики



Структурные домены, выделенные на карьере [3]

деформирования объекта: критических деформаций, длительности деформирования перед обрушением и т. д.

Например, для отвалов и угольных разрезов оптимальным инструментом может быть аэросъемка с фотограмметрической обработкой или лазерным сканированием. Это объясняется тем, что обрушения развиваются достаточно долго и плавно, и перед обрушениями деформации могут достигать десятков сантиметров, вместе с тем метод очень производителен и позволяет с высокой скоростью снимать большие площади. При этом для угольных разрезов крайне важен гидрогеологический мониторинг из-за значительного влияния подземных вод на устойчивость. Для рудных карьеров же требуются более точные и частые наблюдения, поскольку даже довольно крупные обрушения могут происходить, предваряясь небольшими (первые сантиметры) смещениями. Для мониторинга локальных деформаций (заколов, трещин на бермах уступов) необходимо использовать экстензометры (особенно автоматизированные) и т. д.

Приведенные требования Ростехнадзора могут сниматься собственными силами компаний или при участии сторонних организаций. Из нашего опыта наиболее успешным подходом является разделение задач между исполнителями по видам. Разработку геомеханической модели, количественную оценку рисков и постановку мониторинга деформаций желательно проводить силами специализированных организаций. Эти работы часто выполняются одновременно с проектированием карьера. Геотехники предприятий обычно занимаются качественной оценкой рисков, прогнозом устойчивости и мониторингом. Учитывая новизну описываемых работ и дефицит опытных специалистов, очень важно проводить обучение этих сотрудников.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Лукичев В. Г. Оценка устойчивости бортов карьеров на основе геомеханической модели / Дисс. к. т. н. Свердловск. 1984. 245 с.
- 2. Ливинский И. В., Митрофанов А. Ф., Макаров А. Б. Комплексное геологическое моделирование: структура, геология, разумная достаточность // Горный журнал 2017 № 8 С 51–55
- Ильясов Б. Т., Солуянов Н. О., Садинов Ш. М. Оптимизация бортов карьера Бесапантау на основе ЗК-моделирования в программном комплексе DIGGER SLOPE // Научно-технический и производственный журнал «Горный вестник Узбекистана». — № 1 (92). — 2023. — С. 4–12.

### УЛК 622 271 4:622 882

Г. А. Ворошилов, канд. техн. наук, Р. В. Криницын, канд. техн. наук, Н. А. Свещинская, ведущий инженер (ИГД УрО РАН)

# ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ И ОЧЕРЕДНОСТЬ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ В ЗОНЕ ОБРУШЕНИЯ БОРТА КАРЬЕРА И ПОСТАНОВКИ ЕГО В УСТОЙЧИВОЕ ПРЕДЕЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

При разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом по разным причинам случаются оползневые явления с обрушением участков бортов карьеров с нарушением уступов, берм безопасности и рабочих площадок, что приводит к консервации запасов полезных ископаемых под завалом и значительным осложнениям их разработки.

В статье приводится порядок отработки оползня с последовательной разборкой завала и приведением в устойчивое предельное положение обрушенного борта. При этом производится расконсервация запасов полезного ископаемого с возможностью его последующей разработки.

Ключевые слова: карьер, обрушение, консервация запасов, порядок отработки, оползень, нарушение уступа.







азработка Ново-Пашийского месторождения цементного сырья ПАО «Горнозаводск цемент» в Пермском крае осложнена тем, что в юго-восточной части восточного борта карьера на участке протяженностью приблизительно 300 м произошел оползень с выполаживанием от трех до четырех уступов по высоте 40 м, образовав выпуклый в сторону выработанного пространства контур борта с ломаной линией откоса и отсутствием рабочих площадок и берм безопасности (рис. 1).

При этом в юго-восточной части восточного борта до границы подсчета остались законсервированными примерно 120 тыс.  $м^3$  балансовых запасов известняков.

Проектное положение восточного борта предусматривалось со сдвоенными уступами при их погашении на предельном контуре в восточной части: 270 м — 250 м; 250 м — 230 м; 230 м — 220 м; 220 м — 210 м; а также строенными 260 м — 230 м в юго-восточной части.

Фактическое положение борта после его обрушения представлено снизу одним уступом 230 м — 220 м, а выше — сплошным уступом 267 м — 230 м почти 40-метровой высоты с ломаной линией контура угла уступа, как показано на рис. 2 на разрезе по линии В-В.

Постановка юго-восточной части борта в проектное положение осложнена отсутствием рабочих площадок и берм безопасности для установки горного оборудования: буровых станков и экскаваторов.

В локальном проекте «Расконсервация и постановка в предельное положение восточного борта

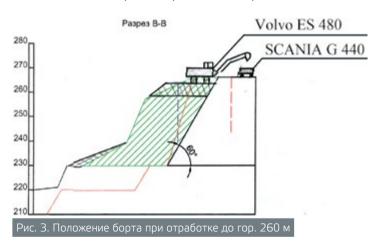




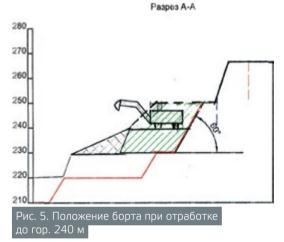
известнякового карьера Ново-Пашийского месторождения цементного сырья ПАО «Горнозаводскцемент», выполненном ИГД УрО РАН, авторами статьи предложено выпуклую часть восточного борта спрямить, сдвинув до технической границы карьера в пределах существующего горного отвода.

Необходимое расстояние по разносу борта на участке спрямления до границы горного отвода составляет от 5 м до 20 м по поверхности. Разбор разрушенного борта и его разнос возможны только при последовательном подвигании уступов слоями сверху вниз начиная от поверхности в зоне обрушения четырех уступов при полном отсутствии рабочих площадок и берм безопасности (рис. 3, 4, 5).

Буровые работы, учитывая необходимую мобильность, могут производиться импортными буровыми станками Power 7000 SCDB и PanteraDR 1500i с рекомендуемыми диаметрами скважин 115 мм







и 130 мм или отечественным буровым станком УРБ-2А-2 с диаметром скважин 140 мм (рис. 6).

Фактическая средняя производительность по известнякам для указанных буровых станков составляет 130–160 м за 8-часовую смену.

Объем взрываемой горной массы должен составлять 15–40 тыс. м³. Сетка скважин — шахматная. Количество рядов скважин на блоке от двух и более. Скважины вертикальные. Тип применяемого ВВ для заряжания скважин любой обводненности — эмульсионные ВВ «Нитронит Э-70» и «Нитронит Э-100», для сухих скважин — «Гранулит РП» и другие аналогичные ВВ, допущенные к постоянному применению Ростехнадзором РФ для данных условий.

Во всех случаях при погашении уступов на предельном контуре при ведении БВР:

- применяются схемы многорядного короткозамедленного взрывания, позволяющие одновременно взрывать по одному заряду, что предопределяет мягкое сейсмическое воздействие на массив горных пород, слагающий борт карьера;
- увеличенный интервал времени замедления по последнему ряду скважин снижает остаточные деформации в законтурный массив;







— ширина контурного блока не ограничивается и зависит от ширины зоны разноса борта до предельного положения (от 5 м до 20 м);

— удельный расход ВВ для последнего ряда скважин снижается на 20 %.

При расконсервации юго-восточной части восточного борта на выемочно-погрузочных работах предполагается использовать гидравлический гусеничный экскаватор типа «Обратная лопата» VolvoEC 480 с ковшом емкостью 3,4 м³ (рис. 7).

Экскаватор имеет отличную проходимость и устойчивость. Подстраиваться под определенные условия работы, такие как работы на развале горной массы после взрывания, машина может за счет регулируемой ширины между гусеницами. За счет увеличения дорожного просвета достигается за-

щита днища от внешних воздействий и ударов твердого грунта. При этом в сложенном положении техника становится довольно компактной, что облегчает ее перевозку. Полная масса экскаватора составляет 53 100 кг. При этом машина способна передвигаться со скоростью до 5,1 км/ч, максимальный преодолеваемый подъем для данного экскаватора составляет 35°. Техника Volvo EC 480 позволяет достичь высокой производительности за счет мощного двигателя и современной гидравлики, а также уменьшить рабочий цикл на 10 %. Экскаватор Volvo EC 480 оборудуется кабиной с повышенным круговым обзором.

Для транспортирования ископаемого на склад и вскрышных пород на отвал будут использоваться автосамосвалы SCANIA G440 грузоподъемностью

30 т, как для перевозки горной массы с верхнего уступа разносимого борта известнякового карьера, так и известняков, переваленных с верхних уступов при расконсервации восточного борта на концентрационный горизонт 230 м, где погрузка будет производиться также экскаватором Volvo EC 480 в автосамосвалы SCANIA G440 (рис. 8).

На основании проведенных инженерно-геологических исследований восточного борта известнякового карьера Ново-Пашийского месторождения произведены расчеты устойчивости углов погашения уступов и борта в отметках 230–270 м, а также порядок постановки их в предельное положение. Устойчивость уступа с углом погашения 60° обеспечивается при его высоте 35 м. Соответственно, локальным проектом рекомендован угол погашения 20-метровых сдвоенных уступов 60°.

В результате разноса восточного борта до технической границы в пределах существующего горного отвода борт будет спрямлен и приведен в устойчивое безопасное положение. При этом будут расконсервированы 120 тыс. м³ (300 тыс. т) балансовых запасов известняков, что составляет 12 % от запланированной годовой добычи известнякового карьера ПАО «Горнозаводскцемент».

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Технический проект разработки Ново-Пашийского месторождения цементного сырья. Участок глинистых сланцев. Участок известняков. Раздел З. «Технические решения». Книга 1. «Участок известняков» 252.00 — ОР1. Том З.1. Главный инженер проекта А. А. Стариков. — 2016.
- Локальный проект «Расконсервация и постановка в предельное положение восточного борта известнякового карьера Ново-Пашийского месторождения цементного сырья ПАО «Горнозаводскцемент» х. д. № 04/19/20/19-сл. — 2019. ИГД УрО РАН. Главный инженер проекта Ворошилов Г. А. — 84 с.
- 3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» (введены в действие с 03.10.2014).
- 4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах».
- 5. Типовой проект производства буровзрывных работ по рыхлению известняков в карьере ОАО «Горнозаводск-цемент» ЗАО «Пермьвзрывпром». 2014.
- Дополнения к типовому проекту производства буровзрывных работ по рыхлению известняков в карьере ПАО «Горнозаводскцемент» в части контурного взрывания по заоткоске уступов при их погашении в предельном (проектном) положении.
- Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов, строящихся и эксплуатируемых карьеров. — Л., ВНИМИ. — 1972. — 165 с.



Ю. А. Дик, начальник отдела, к. т. н., А. В. Котенков, зам. начальника отдела, М. С. Токманцев, зав. сектором буровзрывных работ, В. П. Петров, ведущий инженер АО «Уралмеханобр», г. Екатеринбург, Россия

# КОНТРОЛЬ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ ПРИ ПОДЗЕМНЫХ И ОТКРЫТЫХ СПОСОБАХ ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Необходимость контроля и управления сейсмическим воздействием при производстве взрывных работ связана с высоким уровнем сейсмических рисков, влияющих на социально-экономическое развитие населенных пунктов, а также жизнь и здоровье людей.

Решение задач взаимодействия принятых параметров систем разработки, показателей буровзрывных работ и уровня сейсмического воздействия на борта карьера, подземные выработки, объекты поверхности и другие сооружения возможно только при реализации комплекса мер, направленных на развитие и совершенствование методов мониторинга сейсмической уязвимости конкретных охраняемых объектов, способов обеспечения сейсмобезопасного воздействия при производстве взрывных работ.

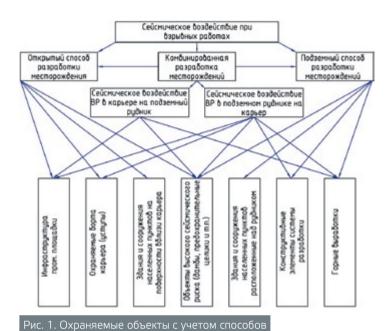
аучно-исследовательские работы, выполняемые сектором БВР отдела горной науки АО «Уралмеханобр» по изучению влияния сейсмического воздействия и совершенствования технологии ведения взрывных работ, за последние 20 лет нашли широкое практическое применение в Российской Федерации, Республике Казахстан, Грузии, что обусловлено наличием приповерхностных запасов вблизи городской инфраструктуры, а также необходимостью обеспечения проектных параметров выработанного пространства.

Недостаточная оценка данных факторов приводит к социальному недовольству жителей, проживающих в зоне влияния горных работ и, как показывает практика, влечет за собой обращение граждан в органы государственной власти и органы местного самоуправления.

Совершенствование технологии ведения взрывных работ для управления сейсмическим воздействием с учетом способов отработки месторождений невозможно без оценки потенциальных охраняемых объектов, сохранение которых влияет на безопасность людей и снижение социального напряжения.

Классификация потенциальных охраняемых объектов в зависимости от способа разработки месторождений представлена на рисунке 1:

- первая группа охраняемых объектов оценивается при открытом способе разработки месторождений и включает в себя инфраструктуру промышленной площадки карьера, борта карьера, жилые здания и сооружения при наличии вблизи населенных пунктов, а также возможные объекты высокого сейсмического риска;
- ко второй группе отнесены охраняемые объекты при подземном способе разработки месторождений, такие как горные капитальные выработки, конструктивные элементы систем разработки (рудные и закладочные целики, потолочины, нарезные выработки при необходимости дальнейшего их использования), жилые здания и сооружения в населенных пунктах, расположенных непосредственно над рудником, объекты высокого сейсмического риска;
- к третьей группе относятся охраняемые объекты при комбинированной разработке месторождений в зависимости от потенциального источника сейсмического воздействия и включают в себя большинство объектов первой и второй группы.



Для разработки технологических мероприятий и сейсмобезопасных параметров взрывных работ, обеспечивающих сохранность перечисленных выше охраняемых объектов, и в дальнейшем безопасной эксплуатации месторождений в условиях регулярных динамических нагрузок предусматривается решение следующих задач:

1. Определение величины допустимой скорости сейсмических колебаний для зданий и сооружений с учетом разделения объектов по их физическому состоянию, конструктивным особенностям, применяемым строительным материалам, назначению, сроку службы и классу.

Стойкость зданий и сооружений к сейсмическим колебаниям определяется в соответствии с ранговой классификацией.

Суммарный ранг объекта (Р) определяется суммой следующих четырех частных рангов:

$$P = P_{c} + P_{M} + P_{T} + P_{y'}$$

где  $P_c$  — ранг, характеризующий состояние объекта;

 $P_{_{\!M}}$  — ранг, характеризующий материал, из которого изготовлено сооружение;

P<sub>-</sub> — ранг, характеризующий тип сооружения;

 $P_{_{_{V}}}^{^{\cdot}}$  — ранг, характеризующий наличие антисейсмических усилений.

Класс сооружения определяется степенью его важности.

Все здания и сооружения объектов атомной энергетики, объектов высокого сейсмического риска, важные для безопасности, при оценке воздействия сейсмовзрывных волн от взрывов следует относить к первому классу.

2. Определение величины допустимой скорости сейсмических колебаний для конструктивных элементов систем разработки, бортов карьера, построено на установлении закономерностей изменения интенсивности колебаний массива горных пород.

Допустимая скорость колебаний для массива пород определяется на основании следующих закономерностей:

$$V_{\text{ДОП}} = \frac{0.375 \left(C_p^2 - \frac{4}{3}C_s^2\right) ((1 + (1 - 2\mu)\epsilon)^{\frac{8}{3}} - 1)10^2}{C_p (1 + (1 - 2\mu)\epsilon)^4} \text{, cm/c,}$$

где  $C_{_{p}}$  — скорость распространения продольной волны в массиве;

 ${\sf C_s}$  — скорость распространения поперечной волны в массиве;

μ — коэффициент Пуассона;

 $\epsilon$  — допустимая относительная деформация.

3. Определение динамических характеристик подземных горных выработок, выбор допустимых уровней сейсмического колебания с учетом класса важности выработки, суммарного ранга выработки, учитывающий свойства пород и типа крепления, является основой разрабатываемых рекомендаций по обеспечению сейсмической безопасности.

Решение перечисленных задач является базовыми критериями контроля сейсмического воздействия на окружающую среду, что определяет индивидуальность разрабатываемых методик для дальнейшего проведения инструментальных сейсмометрических замеров.

В рамках научно-исследовательских работ осуществляется мониторинг влияния взрывных работ при выемке запасов для сохранения исследуемых объектов с последующей оценкой полученных результатов и разработкой рекомендаций, направленных на снижение сейсмического воздействия.

Методика проведения инструментальных сейсмометрических замеров, а также методика оценки допустимой скорости сейсмических колебаний для охраняемых объектов позволяет оценить фактическое и допустимое сейсмическое действие при разработке месторождений.

Измерения и регистрация параметров сейсмических колебаний выполняется методом многоканальной регистрации механических колебаний с записью на цифровой измеритель и регистратор аналоговых напряжений УРАН-Интелекон [1].

Регистрация параметров сейсмических колебаний осуществляется по трем составляющим: продольной — х, поперечной — у и вертикальной — z [2]. Измерения колебаний прибором УРАН-Интелекон осуществляются при помощи трехкомпонентных сейсмоприемников в едином корпусе GS-3C (геофон GS-20DX, геофон GS-20DX-2B), устанавливаемых на грунте и ориентированных по трем направлениям относительно взрыва.



Комплект сейсморегистрирующей аппаратуры представлен на рисунке 2.

Общий принцип охраны сооружений определяется соотношением [3, 6]:

$$V \leq V_{gorf}$$

где V — фактическая скорость сейсмических колебаний при взрывах, см/с;

Скорость колебаний охраняемого объекта при взрыве связана с величиной заряда ВВ и расстоянием от места взрыва до объекта следующей зависимостью [4]:

$$V = K \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{R}\right)^{\mu}$$
 , cm/c,

где V — скорость колебаний грунта, см/с;

Q — масса заряда ВВ в ступени замедления (группе), кг;

R — расстояние от места взрыва до охраняемого объекта;

К — коэффициент, зависящий от ряда факторов;

 $\mu$  — показатель степени затухания колебаний.

В случае превышения допустимых скоростей сейсмических колебаний предусмотрена разработка ряда мероприятий, направленных на снижение сейсмического воздействия путем корректировки существующих параметров буровзрывных работ.

Количественные значения полученных данных позволяют уточнить в конкретных условиях разработанные способы прогнозирования сейсмического воздействия взрыва.

Ниже представлены основные результаты НИР в зависимости от поставленных задач.

СНИЖЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ДЕТСКИЙ САД ПРИ ПОДЗЕМНОМ СПОСОБЕ РАЗРАБОТКИ **МЕСТОРОЖДЕНИЯ** 

При подземной разработке месторождения, расположенного под населенным пунктом, в зону сейсмического влияния попадают как жилые дома (класс сооружения III), так и детский сад (класс сооружения II).

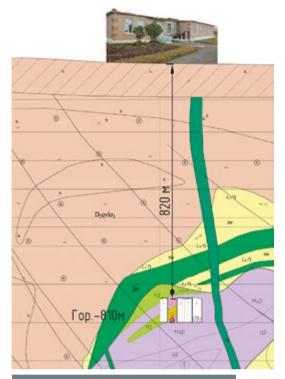
Поскольку детский сад относится к сооружению гражданского назначения с большим скоплением людей, данное строение имеет наименьшую допустимую скорость сейсмических колебаний, что определило необходимость исследования данного объекта, относительно взрываемой камеры (рисунок 3).

Детский сад является одноэтажным кирпичным зданием на бетонном фундаменте, в стенах и заполнителе имеются небольшие трещины, отмечены отслоения штукатурного покрытия на фундаменте и в помещениях (рисунки 4, 5). По типу — здание с несущими стенами, антисейсмические усиления отсутствуют.

Таблица 1. Определение рангов охраняемого объекта

Охраняемый	Класс	Величина частных рангов				
объект	сооружения	Pc	Рм	Рт	Ру	
Детский сад	II	1	1	1	1	

Визуальный осмотр позволил рассчитать суммарный ранг объекта и определить допустимую скорость сейсмических колебаний 0,5 см/с.



и отбиваемой камеры



Рис. 4. Фасад детского сада





Рис. 5. Отслоение штукатурного покрытия фундамента, небольшие трещины в стенах

По результатам проведения первичных инструментальных сейсмометрических исследований была получена велосиграмма, представленная на рисунке 6, с фактической векторной скоростью сейсмических колебаний 0,61 см/с, представленной в таблице 2, что превышало допустимую скорость.

После корректировки параметров БВР на основании результатов первого взрывания были проведены повторные сейсмометрические замеры с ограничением массы заряда до 250 кг и корректировкой интервалов замедления средств инициирования.

Таблица 2. Результаты инструментальных наблюдений сейсмического действия взрыва до корректировки параметров БВР

4, ШT.			едения . м	Максимальная скорость зафиксированных сейсмических колебаний, см/с			ических	сейсмиче- огократно вах, см/с	
Количество скважин,	Общая	Максимальная масса заряда в группе	Охраняемые объе	объек еста ве абот,	Vx	Vy	Vz	Результирующая (фактическая скорость)	Допустимая скорость сейсмиче- ских колебаний при многократно повторяющихся взрывах, см/с
20	1972	458	Детский сад	820	0,192	0,565	0,130	0,610	0,5

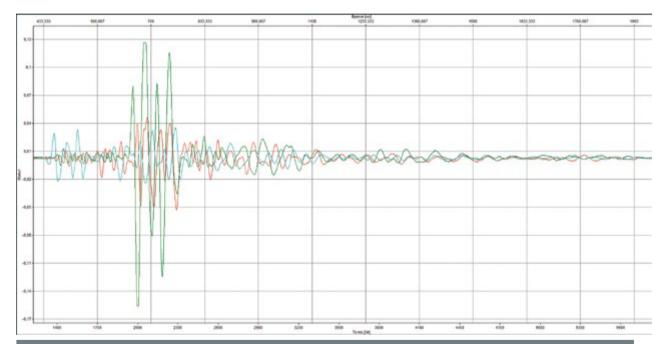


Рис. 6. Велосиграмма фактической скорости сейсмических колебаний детского сада до корректировки параметров БВР

По результатам проведения проверочных инструментальных сейсмометрических исследований была получена велосиграмма, представленная на рисунке 7, с фактической векторной скоростью сейсмических колебаний 0,21 см/с, представленной в таблице 3.

Результатом оценки сейсмического воздействия на детский сад при подземном способе разработки месторождения является сохранность исследуемого объекта путем определения оптимальной массы заряда в группе и корректировки интервалов замедления с учетом расстояния до охраняемого объекта и скорости прохождения волн в массиве по данным велосиграмм. Решение данного вопроса позволило предприятию рассмотреть возможность увеличения объемов взрывания, исключающего превышение допустимой скорости сейсмических колебаний.

Таблица 3. Результаты инструментальных наблюдений сейсмического действия взрыва после корректировки параметров БВР

7, LLT.		ісса да, кг	кты зедения м		Максимальная скорость зафиксированных сейсмиче колебаний, см/с			иических	1 2 4 0	
Количество скважин,	Общая	Максимальная масса заряда в группе	Охраняемые объекты	Расстояние от места вк взрывных работ,	Vx	Vy	Vz	Результирующая (фактическая скорость)	Допустимая скорость сейс ских колебаний при много повторяющихся взрывах,	
20	2104	234,8	Детский сад	814	0,123	0,130	0,101	0,210	0,5	

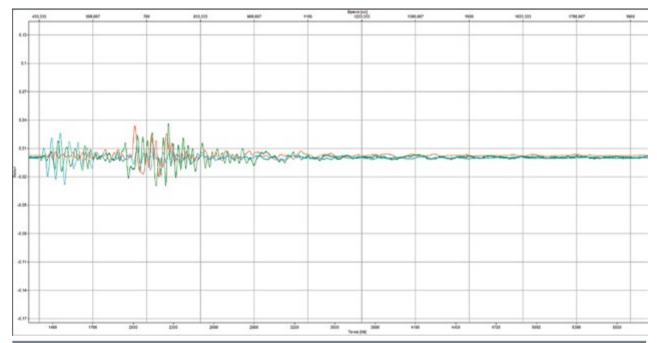


Рис. 7. Велосиграмма фактической скорости сейсмических колебаний детского сада после корректировки параметров БВР

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА УСТОЙЧИВОСТЬ БОРТА КАРЬЕРА И ТРАНСПОРТНОГО СЪЕЗДА ПРИ КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

При отработке прибортовых запасов подземным способом возникает необходимость сохранения бортов карьера и транспортных съездов.

Решение задачи данного частного случая рассматривалось для следующих условий:

— на первом этапе производится отбойка вееров скважин, разбуренных из штрека гор. -300 м, расположенных на контакте рудного тела вдоль борта карьера. На этих участках произойдет отделение большей части рудного массива от борта карьера;

— на втором этапе производится отбойка вееров, разбуренных из штрека гор. -320 метров.

Учитывая данный порядок ведения взрывных работ, сейсмическое воздействие будет направлено в сторону транспортного съезда в верхнем торцевом направлении 1 и борта карьера в боковом направлении 2, представленных на рисунке 8.

Допустимая скорость сейсмических колебаний, согласно проведенным расчетам с учетом физико-механических свойств пород, слагающих борт, составляет 18 см/с.

Карьерный транспортный съезд, проходящий по борту карьера на минимальном удалении от взрываемого веера № 1, имеет допустимую скорость сейсмических колебаний 15 см/с.

Взрывание веера № 1 осуществляется скважинными зарядами с максимальной массой заряда в скважине 330 кг.

Расчетная скорость колебаний пород и руд для борта карьера в зависимости от массы ВВ на одну ступень замедления, а также удаления от взрыва с учетом направления действия взрыва представлена в таблице 4.

В боковом направлении взрыва при массе заряда в группе 4 450 кг воздействие на борт карьера в ближней зоне до 18 метров приведет к существенному превышению скорости сейсмических колебаний от 158 см/с до 22 см/с. В таких условиях не обеспечивается

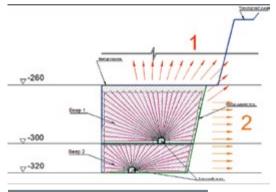


Рис. 8. Направления действия взрыва на охраняемые объекты

сохранность участка борта, примыкающего к взрываемому вееру.

При массе заряда в группе 1 200 кг допустимая скорость сейсмических колебаний 18 см/с, обеспечивается на удалении 10 метров от взрываемого веера. Однако на расстоянии менее 10 метров произойдет дробление и интенсивное трещинообразование массива борта. Сохранность прибортового массива не обеспечивается.

При массе заряда в группе 330 кг, соответствующей массе заряда скважины, имеющей наибольшую длину, дробление и интенсивное трещинообразование произойдет на расстоянии до 4–5 метров от взрываемого веера.

Анализ результатов, приведенных в таблице 4, показал, что оптимальная масса заряда в группе на удалении от 0 до 10 метров до проектного контура карьера должна быть не более 330 кг, на расстоянии от борта более 10 метров масса заряда в группе не должна превышать 1 200 кг.

Таблица 4. Расчетная скорость колебания пород и руд для борта карьера. Охраняемый объект

	Направление действия взрыва	Масса заряда в группе Q, кг	Удаление от взрыва г, м	Расчетная скорость колебаний, см/с
		4450	3	158
			6	73
			9	48
<b>₹</b>		4450	12	35
елом			15	27
Ψ			18	22
с руднь		1200	3	62
			6	29
экте	Боковое		9	19
Борт карьера (на контакте с рудным телом)	направление (2)		12	14
			15	11
			18	9
		330	3	26
			6	12
			9	8
			12	6
			15	5
			18	4

Таблица 5. Расчетная скорость колебания карьерного транспортного съезда. Охраняемый объект

	Направление действия взрыва	Масса заряда в группе Q, кг	Удаление от взрыва г, м	Расчетная скорость колебаний, см/с
			10	20
			20	9
			30	6
(E)			40	4
Карьерный транспортный съезд (гор170 м)		1200	50	2,8
, <del>.</del> .			60	2,2
Д. Э			70	1,7
B B			80	1,4
Ť Ž	Верхнее торцевое направление (1)		90	1,2
opti		330	10	8
PHC			20	4
йтрі			30	3
PHE			40	1,8
эрье			50	1,3
줐			60	1,0
			70	0,8
			80	0,7
			90	0,6

Расчетная скорость колебаний пород и руд для карьерного транспортного съезда в зависимости от массы ВВ на одну ступень замедления, а также удаления от взрыва с учетом направления действия взрыва представлена в таблице 5.

Анализ расчетов, приведенных в таблице 5, показал, что сохранность транспортного съезда будет обеспечена, а допустимая скорость сейсмических колебаний 15 см/с не будет превышена при условии взрывания веера № 1 с максимальной массой заряда в группе 330 кг на расстоянии до 10 метров от борта карьера и 1 200 кг на расстоянии более 10 метров от борта карьера.

По результатам проведенных исследований, представленных в таблицах 4 и 5, для снижения сейсмического воздействия на охраняемые объекты необходимо ограничение массы заряда в группе (ступени замедления) до 330 кг при взрывании скважинных зарядов, попадающих в 10-метровую зону рудного тела по контуру борта карьера.

Данная зона представлена желтым цветом на рисунке 9.

Для уточнения разрушающего воздействия взрыва заряда массой 330 кг в группе на борт карьера была проведена оценка распространения зон дробления и трещинообразования по массиву.

Радиус зоны дробления составил 1,4 м, радиус зоны трещинообразования 4,4 м.

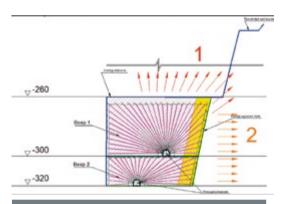


Рис. 9. Зона ограничения массы заряда в группе не более 330 кг для обеспечения устойчивости г бортов карьера при комбинированном способе разработки (выделена желтым цветом)

На основании проведенных исследований для обеспечения безопасной технологии ведения взрывных работ при отработке прибортовых запасов месторождения подземным способом были сделаны следующие выводы и рекомендации:

- при мгновенном взрывании скважин (с массой заряда ВВ в группе, равной 4 450 кг) разрушающее воздействие на борт карьера распространяется на расстояние до 18 м, что приведет к локальной потере устойчивости массива борта и не обеспечит сохранение транспортного съезда;
- анализ расчетов, приведенных в таблицах 4 и 5, показал, что сохранность транспортного съезда будет обеспечена при условии взрывания веера № 1 с максимальной массой заряда в группе 330–350 кг

на расстоянии до 10 м от контура борта карьера и 1 200 кг на расстоянии более 10 м от борта карьера;

- для снижения сейсмического действия отбойку руды следует вести с внутривеерными замедлениями, оптимальная масса заряда в группе (ступени замедления) на удалении от 0 до 10 м до проектного контура карьера должна быть не более 330–350 кг;
- на расстоянии от борта карьера более 10 м масса заряда в группе не должна превышать 1 200 кг;
- для снижения воздействия взрывов на борт карьера и локализации зоны дробления и трещинообразования при подземной отработке прибортовых запасов рекомендуется разбуривание массива руды производить с недобуром скважин до проектного контура отбойки на величину не менее 1,5–2 м.

Для своевременной корректировки и уточнения параметров БВР, на начальном этапе отработки прибортовых запасов, также был организован сейсмометрический контроль.

## ОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗАКОНТУРНЫЙ МАССИВ КАРЬЕРА ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Целью проведения сейсмометрических наблюдений являлись оценка и предотвращение возникновения остаточных деформаций в массиве борта карьера при существующих параметрах буровзрывных работ на основании замеров фактических скоростей колебаний массива и их сравнения с допустимыми скоростями в зоне отсутствия контурной щели и за зоной предварительного щелеобразования.

Для определения эффективности предварительного щелеобразования и оценки уровня воздействия взрывных работ на законтурный массив борта при производстве замеров сейсморегистраторы были установлены в зоне отсутствия контурной щели и непосредственно за контурной щелью.

Замеры осуществлялись в 2 этапа, в ближней зоне расположения взрываемого блока и в дальней зоне расположения.

Схема расположения сейсморегистраторов и взрываемого блока при замерах 1-го этапа представлена на рисунке 10.

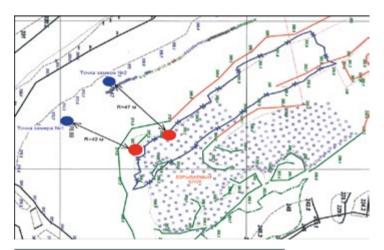


Рис. 10. Схема расположения сейсморегистраторов и взрываемого блока (синий цвет — точки замеров, красный цвет — взрываемый блок)

Таблица 6. Параметры сейсмических колебаний массива (этап 1) Место расположения сейсморегистратора

	В зоне отсутствия контурной щели, т. № 1	За контурной щелью, т. № 2				
Минимальное расстояние от взрываемого блока до сейсморегистратора, м	42	47				
Максимальная масса заряда в группе, кг	3320	3320				
Величина составляющі	их скоростей колебаний, см	ı/c				
Vx	0,97	0,5				
Vy	1,96	0,67				
Vz	0,25	0,32				
Величина полного вектора фактиче- ской скорости колебаний (Vф), см/с	2,2	0,9				
Допустимая скорость колебаний борта карьера (Vдоп), см/с	9,3					

Параметры колебаний регистрировались в двух точках. В исследованиях учитывались минимальные расстояния от приборов до отбиваемого блока, точка замера № 1 = 42 м, точка замера № 2 = 47 м. Результаты проведенных сейсмометрических замеров представлены в таблице 6.

Схема расположения сейсморегистраторов и взрываемого блока при замерах 2-го этапа представлена на рисунке 11.

Параметры колебаний регистрировались в двух точках. В исследованиях учитывались минимальные расстояния от приборов до отбиваемого блока, точка замера № 1 = 301 м, точка замера № 2 = 283 м. Результаты проведенных сейсмометрических замеров представлены в таблице 7.

Проведенная оценка сейсмического воздействия на месторождении позволила сравнить допустимую и фактическую скорости колебаний для борта карьера (средней группы уступов). По результатам проведенных сейсмометрических исследований установлено, что фактические скорости сейсмических колебаний при ведении взрывных работ не превышают допустимую скорость 9,3 см/с как за зоной предварительного щелеобразования, так и вне этой зоны.

За зоной предварительного щелеобразования отмечено резкое снижение сейсмического воздействия на массив и подтверждена эффективность предварительного щелеобразования:

- при расстоянии от взрываемого блока до места установки сейсмоприемников (до 50 м) сейсмическая нагрузка снизилась в 2,4 раза;
- при расстоянии от взрываемого блока до места установки сейсмоприемников (более 250 м) сейсмическая нагрузка снизилась в 1,8 раза.

На основании приведенных выше исследований для обеспечения общей устойчивости бортов карьера и предотвращения накопления остаточных деформаций массивов при ведении взрывных работ рекомендовано в зонах слабоустойчивых пород и особо охраняемых участков проводить контурное взрывание методом предварительного щелеобразования.

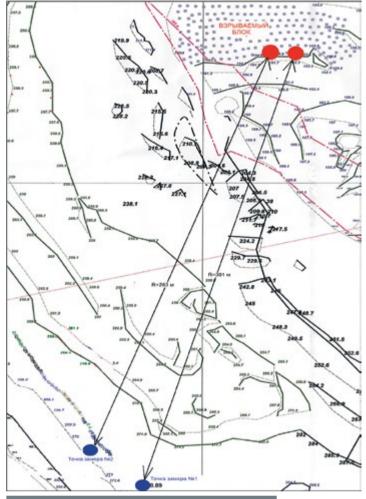


Рис. 11. Схема расположения сейсморегистраторов и взрываемого блока (синий цвет — точки замеров, красный цвет — взрываемый блок)

# Таблица 7. Параметры сейсмических колебаний массива (этап 2 Место расположения сейсморегистратора

	В зоне отсутствия контурной щели, т. № 1	За контурной щелью, т. № 2	
Минимальное расстояние от взрываемого блока до сейсморегистратора, м	301	283	
Максимальная масса заряда в группе, кг	1 920	1 920	
Величина составляющі	их скоростей колебаний, см	ı/c	
Vx	0,57	0,39	
Vy	0,62	0,25	
Vz	0,56	0,30	
Величина полного вектора фактической скорости колебаний (Vф), см/с	1,02	0,55	
Допустимая скорость колебаний борта карьера (Vдоп), см/с	9,3		

## ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

На основании установленных количественных закономерностей и опыта, наработанного специалистами отдела горной науки АО «Уралмеханобр», одним из перспективных направлений деятельности является интеграция на горнодобывающих предприятиях систем контроля сейсмического воздействия (СКСВ) на поверхности, предоставляемого российскими разработчиками геофизического оборудования.

Внедрение систем СКСВ позволило решить предприятию следующие задачи:

- адаптация геофизического оборудования под нужды предприятия в условиях конкретных требований горного производства;
- обеспечение круглосуточной записи сейсмических явлений;
- возможность получения данных в реальном времени;
- сохранение полученных данных за предыдущие периоды;
- мгновенное оповещение о скоростях сейсмических колебаний после производства взрывных работ, превышающих заданные пороговые значения по средствам СМС-информирования.

На основании получаемых оперативных данных сотрудниками института АО «Уралмеханобр» проводится тарировка стационарного сейсмометрического оборудования, корректировка параметров БВР и изменение направления инициирования зарядов с учетом движения фронта горных работ и расположения охраняемых объектов.

Показанные в публикации примеры управления сейсмическим воздействием взрывов реализованы на горнодобывающих предприятиях. Это позволило существенно снизить риски влияния взрывных работ на инфраструктуру гражданских и промышленных объектов.

# >

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- «Руководство по эксплуатации. Измеритель и регистратор аналоговых напряжений УРАН-Интелекон. АВМЮ.411116.012 РЭ. — 2007.
- ГОСТ Р 52892-2007. Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка ее воздействия на конструкцию. Утв. Фед. агентством по тех. регулированию и метрологии от 27.12.2007 № 586-ст. — М.: Стандартинформ, введен 10.01.2008.
- 3. В. Ф. Богацкий, В. Х. Пергамент. Сейсмическая безопасность при взрывных работах. М.: Недра, 1978. 128 с.
- 4. Г. В. Кузнецов. Сейсмическая безопасность сооружений при взрывных работах в карьерах. Горный журнал, 1971 г. № 4. Стр. 47–49.
- 5. Б. Н. Кутузов. Безопасность взрывных работ в промышленности. М.: Недра, 1992. 544 с.
- Руководство по анализу опасности аварийных взрывов и определению параметров их механического действия РБ Г-05-039-96, утверждено постановлением Госатомнадзора России 31 декабря 1996 г. № 100.

Анна Кислицына

## БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В 2024 ГОДУ

Горнодобывающая отрасль — одна из самых опасных из всех существующих отраслей промышленности. Горно-геологические условия постоянно усложняются: руда становится беднее, уровень залегания пород глубже, а условия добычи — тяжелее. Неудивительно, что Ростехнадзор уделяет большое внимание контрольно-надзорной деятельности среди компаний именно этой сферы. Например, в начале февраля официальный представитель надзорного ведомства России Андрей Виль сообщил, что Ростехнадзор за неделю предотвратил 18 серьезных аварий на угледобывающих предприятиях Кемеровской области, в шести случаях последствия могли бы быть плачевными и с большим количеством жертв.



нимание контрольно-надзорных ведомств и изменения в трудовом законодательстве в целом положительно сказываются на производственном травматизме. Так, по данным Росстата, производственный травматизм в России год от года снижается, например, число пострадавших при несчастных случаях на производстве снизилось за 10 лет (с 2012 по 2022 год) с 40,4 до 20,3 случая на 1 тысячу человек, то есть почти вдвое, из них среди случаев со смертельным исходом произошло снижение с 1,82 до 1,07. Такие показатели стали возможны только благодаря повышенному вниманию государства и профильных ведомств к охране труда на производстве, в том числе в горнодобывающей отрасли.

В российской нормативно-правовой практике отсутствуют специализированные правила по охране труда для работников одной определенной отрасли. Насколько известно Ассоциации «СИЗ», в рамках государственного задания для ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России на 2023 год в перечень работ была включена разработка проектов правил по охране труда в нефтегазовой и угольной отраслях. Они должны появиться в 2024–2025 годах. Пока же охрана труда в этих отраслях регламентируется так же, как и в других.

Владимир Котов, президент Ассоциации разработчиков, изготовителей и поставщиков средств индивидуальной защиты (Ассоциации «СИЗ»), в этой статье рассказывает про нововведения 2024 года в сфере охраны труда и промышленной безопасности, которые коснутся непосредственно предприятий горной отрасли.

### НОВЫЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ МЕДОСМОТРОВ

Также на рассмотрении законодателей находится проект приказа Минздрава России «Об утверждении Порядка проведения предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров, их периодичности, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также



работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры». Ранее предполагалось его вступление в силу с 1 марта 2024 года.

Согласно проекту, планируется внедрение нового порядка периодических и предварительных медосмотров, а также нового списка противопоказаний к работе с вредными и опасными факторами производства. Теперь работодатели смогут выдавать, наряду с бумажными, электронные направления на медосмотр, которые будут подписывать усиленной квалифицированной электронной подписью. Проект приказа уточняет, что медицинская организация должна сформировать заключение о результатах предварительного медосмотра в течение пяти рабочих дней с момента его окончания, а срок предоставления медорганизацией сведений о результатах медосмотра в информационную систему сокращается с трех дней до одного. Кроме того, если психиатр при предварительном медицинском осмотре выявит какиелибо противопоказания, кандидата могут направить на обязательное психиатрическое обследование.

Отдельно в проекте пересмотрены критерии медицинских противопоказаний для работ с вредными и опасными производственными факторами, а также перечень работ, при которых обязательны предварительные медосмотры при приеме на работу и периодические медицинские осмотры.

#### НОВЫЕ ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА (ОТ) ПРИ РАБОТЕ В ОСОБЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Проект приказа Минтруда «Об утверждении Правил по охране труда при работах в особых температурных условиях, воздействии климата и микроклимата» предлагает ввести в действие новые правила по ОТ при работе в особых температурных и климатических условиях. Они устанавливают требования:

#### • к организации проведения работ.

Работодатель при организации проведения работ в условиях гидрометеорологических неблагоприятных и опасных природных явлений, а также низких и высоких показателей температуры окружающей среды, влажности, скорости движения воздуха по результатам СОУТ и оценки профессиональных рисков будет обязан: обеспечить соблюдение необходимых режимов труда и отдыха, применение средств коллективной и индивидуальной защиты, организовать режим питания и питьевой режим работников (при необходимости), своевременный уход за опорными поверхностями, исключить проведение работ при угрозе наступления опасных природных явлений, а также естественного (природного) затопления и организовать своевременное информирование о прогнозах гидрометцентров и МЧС России; • к размещению технологического оборудования.

Работодатель в соответствии с оценкой профессиональных рисков при организации безопасного постоянного рабочего места с технологическим оборудованием, являющимся источником пониженных и повышенных (в том числе из-за инфракрасных излучений) температур, повышенной и пониженной влажности, повышенной скорости движения воздуха, обязан устранить или снизить до допустимого уровня воздействие на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, в том числе путем использования СИЗ, установки экранов, ограждений, удаления от оборудования, использования промышленных осушителей или увлажнителей, использования дистанционного управления оборудованием.

Рабочие места, на которых осуществляются процессы жидкостной обработки или очистки сырья, должны быть оборудованы настилами или решетками, предохраняющими обувь и ноги работников от намокания, охлаждения, скольжения;

• при работе в условиях повышенных и пониженных температур.

В производственных помещениях, в которых допустимые нормативные величины показателей микроклимата невозможно обеспечить из-за внешних погодных условий, в целях профилактики неблагоприятного воздействия перегрева работодателем должны быть выполнены организационно-технические мероприятия, такие как применение кондиционеров, увеличение скорости движения воздуха, в том числе с использованием вентиляторов, применение оконных жалюзи, солнцезащитных оконных пленок, оборудование помещений, в которых осуществляется нормализация теплового состояния человека, регламентация времени работы, числа и продолжительности перерывов в работе в зависимости от температуры окружающей среды.

В случае если температура в рабочем помещении находится в диапазоне 28,5–29 °С, необходимо сокращать продолжительность рабочего дня на один час, в диапазоне 29–30,5 °С — на два часа, температуры свыше 30,5 °С — на четыре часа.





В целях предупреждения неблагоприятного воздействия пониженных температур на состояние работника работодателем должны быть выполнены аналогичные защитные организационно-технические мероприятия: применение коллективных средств защиты работников от воздействия особых климатических факторов внешней среды, применение стационарных и мобильных средств обогрева воздуха, оборудование помещений для обогрева, обеспечение работников соответствующим комплектом СИЗ от пониженных температур, регламентация времени работы, периодичности и продолжительности перерывов в работе.

Во избежание переохлаждения работникам без специальной одежды не следует во время перерывов в работе находиться на холоде в течение более 10 минут при температуре воздуха выше -10 °С и более 5 минут при температуре воздуха ниже -10 °С;

• при сильных атмосферных осадках (ураганах, грозах), ураганном ветре, шквале и т. д.)

При сильных атмосферных осадках запрещается проводить работы под открытым небом, не оформленные нарядом-допуском к работам повышенной опасности. Действия работников и необходимые мероприятия при сильных атмосферных осадках с учетом проведенной оценки профессиональных рисков должны быть включены в соответствующие утвержденные работодателем планы спасения и эвакуации и/или в инструкции по охране труда для соответствующих видов работ, профессий или должностей.

#### НОВАЯ МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СОУТ

Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению», вступающий в силу с 1 сентября 2024 года, утверждает:

- новую методику проведения специальной оценки условий труда;
- классификатор вредных и опасных производственных факторов;
  - форму отчета о проведении СОУТ;
  - инструкцию по заполнению отчета.

Новая методика не предусматривает радикальных изменений, скорее актуализирует требования, приводит их в соответствие с действующими нормативно-правовыми актами Роспотребнадзора и поправками в Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда». Согласно приказу работодатель получает право оформлять отчет в форме электронного документа

и должен будет оформлять протокол заседания комиссии по СОУТ после идентификации вредных и опасных факторов на рабочих местах. Реестр деклараций работодателям предстоит вести во ФГИС СОУТ, а подавать декларацию — через личный кабинет на сайте Минтруда.

Новая методика должна просуществовать 6 лет, до марта 2030 года. Ранее действующая методика проведения СОУТ, утвержденная приказом Минтруда от 24.01.2014 № 33н, включена в так называемый «белый список» нормативно-правовых актов. Такие нормативные акты не были отменены в рамках «регуляторной гильотины» 2019–2021 годов, но должны быть постепенно актуализированы. Именно это сейчас и сделано.

#### ПЕРЕХОД НА ЕТН

В настоящее время существуют и пока еще применяются около 70 типовых отраслевых норм (ТОН) бесплатной выдачи сертифицированных СИЗ. Они были утверждены приказами Минтруда России и являются нормативными правовыми актами, требования которых подлежат обязательному исполнению.

С 1 сентября 2023 года вступили в силу приказы Минтруда России от 29 октября 2021 г. № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» и № 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».

До 31 декабря 2024 года работодатель вправе самостоятельно решать, как он будет обеспечивать защиту своих работников — по ТОН или по ЕТН.

С 1 января 2025 года обеспечение работников СИЗ согласно ТОН прекращается. Обеспечивать работников СИЗ работодатель обязан будет исключительно на основании ЕТН с учетом результатов специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков, мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного представительного органа работников (при наличии), требований правил по охране труда, паспортов безопасности при работе с конкретными химическими веществами и иных документов, содержащих информацию о необходимости применения СИЗ.



Таблица 1. Пример: что должен иметь геолог карьера (рудника, шахты) согласно приложению № 1 к приказу Минтруда России № 767н

917	Геолог карьера, рудника, шахты	Одежда специальная защитная	Костюм шахтерский	1 шт.	
		Средства защиты ног	Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)	1 пара	
		Средства защиты рук	Головной убор утепленный для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар	
		Средства защиты головы	Головной убор утепленный для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт. на 2 года	
		Средства защиты	Противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью — фильтрующие полумаски	до износа	
		органов дыхания	Средства индивидуальной защиты органов дыхания с химически связанным кислородом (изолирующие дыхательные аппараты, изолирующие самоспасатели)	до износа — дыхательные аппараты, одноразовое применение — самоспасатели	

Таблица 2. СИЗ для защиты от недостатка кислорода в воздухе рабочей зоны при работе в подземных сооружениях

№ n/n	Опасности, представ- ляющие угрозу жизни и здоровью работников, а также факторы окружающей среды или трудового процесса, спо- собные привести к травме или профессиональному заболеванию		Опасные события, представляющие угрозу жизни и здо- ровью работников	Тип, группа, подгруппа средств индивидуальной защиты, обязательных к выдаче	Возможная кон- струкция средств индивидуальной защиты, дополнительные элементы кон- струкции	Нормы вы- дачи средств индивидуальной защиты на год (штуки, пары, комплекты, мл)	Средства индиви- дуальной защиты, выдаваемые допол- нительно к обязатель- ным по результатам оценки профессио- нальных рисков	Нормы выдачи средств индивидуаль- ной защиты, выдава- емых дополнительно, на год (штуки, пары, комплекты, мл)
1	2		4	5	6	7	8	9
5.2	Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны при работе в подземных сооружениях	5.2.2	Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода	Средства индивидуальной защиты орга- нов дыхания изолирующие на химически связанном кислороде или Средства индивидуальной защиты орга- нов дыхания изолирующие со сжатым воздухом или Средства индивидуальной защиты орга- нов дыхания изолирующие со сжатым кислородом или Средства индивидуальной защиты орга- нов дыхания неавтономные с подачей чистого воздуха по шлангу/магистрали	Дыхательные аппараты Самоспасатели Дыхательные аппараты Самоспасатели Дыхательные аппараты Самоспасатели Дыхательные аппараты	Определяется документами изготовителя		

Для подбора необходимых работнику СИЗ и смывающих средств в соответствии с ЕТН необходимо пройти процедуру из трех шагов:

подбор минимально необходимого набора СИЗ по профессии (должности) работника (в соответствии с приложением № 1 к приказу Минтруда России № 767н).

На первом этапе следует сформировать базовый комплект СИЗ. На основании штатного расписания организации следует выбрать из указанного приложения все профессии (должности), представители которых трудятся в организации, исключив инженернотехнический персонал (для них данное приложение выдачу СИЗ не регламентирует). Пример — в таблице 1;

2) подбор СИЗ исходя из идентифицированных опасностей на рабочем месте (в соответствии с приложением № 2 к приказу Минтруда России № 767н).

В случае идентификации иных опасностей на рабочем месте (не включенных в приложение № 2) работник обеспечивается СИЗ, необходимыми для защиты от идентифицированных опасностей. Пример — в таблице 2;

3) подбор ДСИЗ и смывающих средств исходя из выявленных загрязнителей и видов работ (в соответствии с приложениями № 3 и № 4 к приказу Минтруда России № 767н).

Выбор ДСИЗ и смывающих средств осуществляется исходя из выявленных производственных загрязнителей и видов выполняемых работ на рабочем месте, что также должно быть отражено

в результатах ОПР (в противном случае подбор ДСИЗ и смывающих средств осуществить не представляется возможным).

ИЗМЕНЕНИЯ В ПРАВИЛА ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ МЕР ПО СОКРАЩЕНИЮ ТРАВМАТИЗМА

В 2024 году Минтрудом планируется внести изменения в Правила финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами.

В частности, в перечень предупредительных мер будет добавлено новое мероприятие — проведение оценки профессиональных рисков. При осуществлении расходов на оценку профрисков для их возмещения потребуется копия договора с организацией, проводившей оценку, и сведения о результатах СОУТ на рабочих местах, в отношении которых проводилась оценка профрисков. Также будет перенесен срок обращения с заявлением с 1 августа на 15 ноября. К заявлению вместо плана финобеспечения потребуется приложить отчет о произведенных расходах (его рекомендуемый образец приводится).

Гаухар Абеуова

## АО «АК АЛТЫНАЛМАС»: СОВЕРШЕНСТВУЯ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ КУЛЬТУРУ

Научно-исследовательские работы, «зеленые правила», ACM и сертификация ICMI. Казахстанская золотодобывающая компания «Алтыналмас» подвела итоги года и определила SMART-цели для компании на этот год. Об успехах в вопросах охраны окружающей среды у казахстанских золотодобытчиков расскажем в нашем материале.

первые в секторе горно-металлургической промышленности Казахстана АО «АК Алтыналмас» разработало и внедрило так называемые «зеленые правила», которые содержат основные экологические требования, которые должен соблюдать каждый работник компании на всех объектах. В «Алтыналмас» с 2020 года действуют «золотые правила», которые нацелены на соблюдение работниками правил по промышленной безопасности и охране труда. Теперь «зеленые правила» работают наравне с «золотыми» для сотрудников, гостей производственных площадок компании и поставщиков. Свод включает правила по управлению отходами, охране атмосферного воздуха, охране водных ресурсов и почвенного покрова. Работники департамента охраны окружающей среды «Алтыналмаса» также разработали обучающие материалы и провели обучение по «зеленым правилам» для всех сотрудников компании.

Еще один важный шаг в устойчивом развитии «Алтыналмаса» — прохождение сертификации ICMI (Международный кодекс обр ащения с цианидом). Кодекс по обращению с цианидами — это добровольная сертификация, которая включает в себя обязательства по безопасному использованию цианидов, начиная от производства, транспортировки, использования и утилизации данного реагента. Присоединение к Международному кодексу по обращению с цианидами является добровольной инициативой «Алтыналмаса» и важным шагом на пути к внедрению лучших международных практик в области обеспечения безопасности здоровья наших работников, местных жителей и, конечно же, экологии. Подписанты кодекса берут на себя обязательство соблюдать его принципы, внедрять предусмотренные стандарты на практике, а также в течение трех лет со дня





присоединения к стандартам провести на своем предприятии сертификационный аудит на соответствие кодексу с привлечением независимых сторонних аудиторов, после чего подтверждать сертификацию каждые 3 года. В 2023-м завершились все стадии предсертификационных проверок независимым аудитором ІСМІ на ГОК Пустынное в Карагандинской области. По итогам последней проверки в октябре 2023-го независимый аудитор сделал положительное заключение и рекомендовал «Алтыналмас» для получения сертификата ІСМІ. Это большой успех для компании, подтверждающий условия безопасной работы и обращения с цианидами на предприятии. Также в очередной раз «Алтыналмас» подтвердил свое соответствие требованиям ISO 14001:2015 (система экологического менеджмента), пройдя обязательный ежегодный аудит на соответствие требованиям данного стандарта с привлечением независимой сертифицированной организации.

Конкретные шаги, демонстрирующие бережливое отношение к экологии и принципам устойчивого развития, были сделаны компанией с внедрением автоматической







системы мониторинга атмосферного воздуха (АСМ). В 2023 году на горно-обогатительном комплексе (ГОК) Акбакай в Южном Казахстане установлены 2 единицы АСМ, которая собирает информацию о состоянии атмосферного воздуха в режиме реального времени и дает возможность определить данные за определенный промежуток времени, провести анализ, сравнить данные производственного экологического контроля и многое другое.

В 2023-м компания выполнила 90 % работ по установке оборудования по очистке хозяйственно-бытовых сточных вод на ГОК Жолымбет, расположенном в Центральном Казахстане. Такие установки уже имеются на ГОК Акбакай и Пустынное (Центральный Казахстан). Данные установки очищают хозяйственно-бытовые стоки до такого уровня,





что очищенная вода используется в технологических процессах, обеспечивая оборотное водоснабжение, используется для внутренних нужд производственных площадок, таких как полив зеленых насаждений, обеспыливание технологических дорог и многое другое.

На всех предприятиях компании ведется работа по раздельному сбору и хранению всех видов отходов. В течение 2023 года было закуплено необходимое количество мусорных контейнеров для разного вида отходов, обустроены площадки временного хранения отходов, силами экологов проведены обучающие сессии по раздельному хранению и сбору отходов для всех работников производственных площадок. Все контейнеры имеют соответствующую маркировку. На некоторых ГОКах местные мастера придумали механизмы для оперативного опорожнения контейнеров без участия спецмашин. Это сделано в целях оптимизации производственных процессов. В целом раздельный сбор и хранение отходов показывает приверженность компании требованиям действующего экологического законодательства Республики Казахстан, повышает экологическую корпоративную культуру среди работников и рациональное отношение к окружающей среде, считают в компании.

Вызовом для производственных площадок компании была организация временного хранения и утилизация крупногабаритных шин и металлолома. Совместно с другими структурными подразделениями компании экологи «Алтыналмаса» добились отличных результатов. Четко отработана вся цепочка от образования отходов, временного хранения и дальнейшей утилизации с привлечением специализированных подрядных организаций.

В 2023 году на всех производственных площадках компании начались научно-исследовательские работы (НИР) по изучению влияния производственных факторов на компоненты окружающей среды производственных площадок и прилегающих территорий. После завершения данных НИР компания сможет сделать объективную оценку состояния окружающей среды на всех производственных площадках и прилегающих территориях, влияние производственных факторов на экологию. Это позволит также в дальнейшем разработать план мероприятий по минимизации или устранению выявленных негативных факторов.

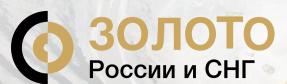
Подводя итоги, можно отметить, что в прошлом году на территории предприятий было посажено более 4 000 саженцев. Саженцы подбирали по эндемичным видам, которые наиболее приспособлены к климатическим и другим условиям места посадки. Эндемичные и наиболее приспосабливаемые растения были определены научно-исследовательскими институтами. На ГОК Акбакай силами работников предприятия был организован питомник плодовых и многолетних растений, которые в последующем будут рассаживаться на производственных площадках ГОКа. Организована работа по посадке, поливу и защите саженцев от домашнего скота и диких животных.

В целом экологи организовали и провели 54 экоакции, в которых были задействованы все производственные площадки. Было проведено 36 субботников, в которых участвовали более 300 работников. В 2023 году впервые компания приняла участие в международной экологической акции «Час Земли», в результате одного часа отключения электроэнергии на всех ГОКах было сэкономлено 23 158 кВт электроэнергии, что привело к снижению выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу на 23 тонны.

Помимо всего были разработаны видеоролики по вводному инструктажу по охране окружающей среды для каждого ГОКа. На сегодняшний день все экоинструктажи проводятся с помощью данных роликов, где рассказывается о «зеленых правилах», требованиях действующего экологического законодательства РК, раздельном сборе и хранении отходов, ресурсосбережении, экологических рисках и т. п.

Работая во всех направлениях, экологи «Алтыналмаса» стремятся к лучшим мировым экологическим практикам, повышению экологической корпоративной культуры коллег и к высоким стандартам в области охраны окружающей среды.

3-й международный конгресс и выставка





## 24-25 сентября 2024, Москва





Генеральный спонсор 2023:



Золотой спонсор 2023:



Серебряные спонсоры 2023:



Бронзовые спонсоры 2023:



Стратегический партнер 2023:



Логистический партнер 2023:



## **GOLDMININGRUS.COM**

## СРЕДИ ДОКЛАДЧИКОВ 2023



Руслан Ситников, первый заместитель председателя, Правительство Иркутской области



Милена Милич, специальный представитель губернатора в Москве, Правительство Сахалинской области



**Игорь Елисеев,** генеральный директор, **Гурбей Золото** 



Сергей Васильев, генеральный директор, Озерновский горнометаллургический комбинат



Александр Завалюев, управляющий директор, Покровский рудник



**Акыл Токтобаев,** заместитель председателя правления, **Алтынкен** 



Роман Щетинский, заместитель Генерального Директора по стратегии и инвестициям, Высочайший



Иван Руденко, директор департамента стратегического развития, Атлас Майнинг



**Виктор Николайчук,** директор по инвестициям, **Золотой Альянс** 

## Среди участников мероприятия 2023:























Анна Черепанова

# ГАЗ — НА УТИЛИЗАЦИЮ. НА ШАХТЕ «РАСПАДСКАЯ» ТЕСТИРУЮТ УНИКАЛЬНУЮ УСТАНОВКУ ПО СЖИГАНИЮ МЕТАНА

Распадская угольная компания продолжает внедрять инновационные разработки в области экологии и безопасности. В рамках масштабной экологической стратегии компания снижает выбросы метана, устанавливая на своих предприятиях современное газоутилизационное оборудование. Так, например, на шахте «Распадская» тестируется первая российская модульная установка по сжиганию метана. Работу угольщиков в этом направлении высоко оценили эксперты международной премии Российской академии естественных наук.

## ПЕРВАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ — ЦИФРОВАЯ И БЕЗОПАСНАЯ

Метан (СН₄) — взрыво- и пожароопасный газ, выделяющийся из угольных пластов при их отработке. Для безопасного ведения горных работ его содержание не должно превышать допустимые нормы в соответствии с требованиями промышленной безопасности. Метан выводят из-под земли современными методами дегазации. Кроме того, это еще и парниковый газ, его выбросы в атмосферу влияют на глобальное изменение климата.

Сейчас на шахте «Распадская» тестируют первую отечественную модульную установку МГУ-180 по сжиганию метана. Она разработана и изготовлена специально для угольной отрасли на Новокузнецком заводе модульных дегазационных установок. Новая система утилизирует метан, который выводят с помощью дегазационной установки из отработанного пространства лавы пласта 7-7а, расположенного на глубине около 600 метров.

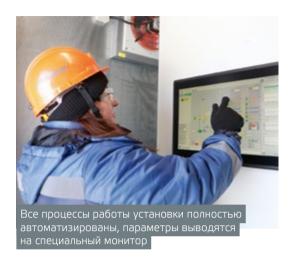
## Интересные факты о МГУ-180

- 45 м³/мин производительность установки по сжиганию чистого газа — метана
- 12 метров высота каждой камеры сгорания; установка оборудована двумя такими камерами
- Около 750 градусов температура на вершине факела при сжигании метана

Все процессы работы МГУ-180 автоматизированы, параметры выводятся на монитор и круглосуточно контролируются. Усилены меры противопожарной безопасности. В каждом технологическом отделении газоутилизационной установки есть датчики дыма и модули порошкового пожаротушения. Также действует автоматическая система блокировки и отключения.



— Весной 2023 года на этой же площадке мы запустили в работу современную дегазационную установку, — говорит заместитель главного инженера по вентиляции, дегазации и профилактике шахты «Распадская» Андрей Третьяков. — Она состоит из шести модулей, которые удаляют метановоздушную смесь из выработанного пространства, образовавшегося при добыче угля, а также



из пластов-спутников. Сейчас здесь же смонтировали новую модульную газоутилизационную установку МГУ-180.

Подобные факельные установки импортного производства уже действуют на шахтах «Ерунаковская-VIII», «Алардинская» и «Усковская» Распадской угольной компании.

## МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРЕМИЯ ЗА ЗЕЛЕНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Утилизация метана — одно из ключевых направлений масштабной экологической стратегии РУК. К 2030 году компания планирует снизить выбросы газа на 20 %.

Российская академия естественных наук высоко оценила эту работу. Благодаря сжиганию газа на факельных установках с 2021 года угольщики уже утилизировали 29 тыс. тонн метана, сократив выбросы СО<sub>2</sub>-эквивалента на 0,73 млн тонн. Одновременно специалисты проверяют все возможности предприятий по утилизации: выбирают оптимальные технологии с учетом объемов газа на шахтах и его содержания в метановоздушных смесях. Прорабатывают вопросы использования метана для генерации электроэнергии и тепла.

В январе 2024 года Распадская угольная компания стала лауреатом международной премии «ЭкоМир», основателем которой является Российская академия естественных наук. За выдающиеся достижения в области охраны окружающей среды компанию отметили дипломом ІІ степени и медалью академика Никиты Моисеева. Свои заявки подавали также 200 промышленных предприятий, общественных организаций, проектных институтов, администраций городов, образовательных учреждений России, Турции, Китая, ОАЭ и других стран.

— Мы активно работаем над тем, чтобы снизить воздействие производства на окружающую среду, — говорит начальник управления по экологическим проектам Распадской угольной компании Наталья Любогощева. — За наши экологические разработки получаем награды регионального, всероссийского и международного уровней. Это значит, что мы выбрали правильную экологическую стратегию и будем ей следовать.





Одна из целей экологической стратегии Распадской угольной компании — на 20 % снизить прямые выбросы парникового газа — метана к 2030 году.

## Основные мероприятия по ее достижению:

- внедрение факельных установок для снижения выбросов метана от дегазации и его ежегодная утилизация;
- сокращение энергетических выбросов парниковых газов за счет реализации инициатив по энергосбережению;
- проработка альтернативных технологий для утилизации метана с получением теплои электроэнергии





Беседовала Анна Кислицына

## ТОО «NOVA ЦИНК»: ВСЕСТОРОННИЙ КОНТРОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ТОО «Nova Цинк» ведет подземную добычу свинцово-цинковых руд месторождения Акжал (Республика Казахстан, Карагандинская область). В задачи предприятия входит не только повышение эффективности процессов по отработке запасов, но и минимизация рисков для окружающей среды. О современных природоохранных технологиях, реализации экологических проектов, а также важности личной инициативы сотрудников в их популяризации мы поговорили с Асель Кунадиловой, начальником отдела промышленной экологии, призером конкурса «Талантливая женщина в добывающей отрасли — 2023».



Асель Ахмеджановна, расскажите о деятельности ТОО «Nova Цинк» в области охраны окружающей среды. Какие задачи в приоритете у предприятия?

— С практической точки зрения первоочередное значение для обеспечения экологической безопасности играет мониторинг: у предприятия всегда должны быть в распоряжении актуальные и достоверные данные о ключевых показателях. На территории на-

шего производства такую функцию выполняют специализированные организации, в состав которых входят лаборатории, аккредитованные на проведение необходимых аналитических исследований. Заранее определены контрольные мероприятия, где должен проводиться отбор проб и измерение параметров эмиссий в атмосферный воздух — как правило, это непосредственно источники выбросов.

Контроль воздействия на компоненты окружающей среды предусмотрен аналитическим методом путем отбора проб и инструментальных замеров сторонней аккредитованной лабораторией, контроль эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу осуществляется расчетным и инструментальными методами.

А какие контрольные мероприятия выполняет собственная экологическая служба?

— У нас предусмотрены внутренние проверки соблюдения экологического законодательства во всех подразделениях. Контроль их проведения входит в зону моей ответственности. В зависимости от конкретной задачи могут выполняться: целевые проверки соблюдения экологического законодательства; контроль выполнения корректирующих мероприятий по результатам предыдущих проверок; оперативные проверки при получении сообщений о нарушениях.

Конечно, наша деятельность не ограничивается контрольнонадзорными мероприятиями — данные, полученные в ходе мониторинга, становятся основой для принятия решений о внедрении улучшений. Например, в 2022–2023 гг. на предприятии были реализованы проекты по установке пылегазоочистного оборудования в корпусе крупного и среднего дробления ОФ, построены очистные сооружения хозбытовых стоков от канализации п. Акжал и предприятия ТОО «Nova Цинк». Была осуществлена разработка ПСД на строительство пруда-испарителя на прием и испарение карьерных сточных вод.

А в этом году нам предстоит принять участие в разработке «Справочника по внедрению наилучшей доступной технологии (НДТ)»

согласно требованиям экологического законодательства и для получения в дальнейшем комплексного экологического разрешения (КЭР).

## Использует ли TOO «Nova Цинк» средства автоматизации, цифровизации для целей, связанных с природоохраной?

— Да, разумеется, мы используем все преимущества современных технологий. Например, в 2023 году на предприятии была внедрена автоматизированная система мониторинга эмиссии. Для организации автоматизированного мониторинга эмиссий на предприятии ТОО «NOVA Цинк» в соответствии с техническим заданием выбран источник выбросов ИЗА № 1031 — дымовая труба котельной (аспирационная система АС-13). Выбросы от источника № 1031 осуществляются через дымовую трубу высотой 60 метров и диаметром 2,4 метра. Для очистки отходящих газов котлоагрегаты оснащены батарейными циклонами марки БЦ-2-6 (4+3) (по два циклона на каждый котлоагрегат). В атмосферу производится выброс пыли неорганической (70-20 % SiO<sub>2</sub>), сернистого ангидрида, оксида углерода, диоксида азота.

Автоматизированный мониторинг эмиссий включает:

- информационно-измерительную систему СГК-510 SOLER;
- пробоотборное устройство;
- обогреваемую линию транспортировки проб.

В 2023 году вы приняли участие в премии «Талантливая женщина в добывающей отрасли» и стали призером в номинации «Эколог года». Расскажите, как было принято решение об участии?

— Своего рода это было для меня экзаменом, проверкой тех инициатив, которые мы проводим совместно с коллегами. Ведь экологическая безопасность — это не только крупные проекты и сложные автоматизированные системы. На самом деле все начинается с малого — важно с самого раннего возраста приучать людей к ответственному отношению к природе, популяризировать береж-

ный подход к своему региону, к его уникальной флоре и фауне.

Наш отдел ежегодно проводит акцию «Час Земли». Нашла популярность и инициатива «Генеральная уборка», в рамках которой сотрудники осуществляют сбор вторсырья — это пластик, бумага, стекло, жестяные банки. Работаем и с подрастающим поколением: в п. Акжал совместно с Аппаратом Акима поселка проводим конкурс детского рисунка среди школьников «Ауыл тазалығыхалықтың айнасы» (рус. «Чистота села — зеркало народа»), конкурс сочинений «Тазалықты өзімізден бастайық» (рус. «Начнем очищать себя»). Также по моей инициативе в 2023 году стартовали НИР по выбору методов пылеподавления реагентами на поверхности хвостохранилища и исследованиям по выбору газоочистных технологий на промышленной котельной по сокращению выбросов загрязняющих веществ (оксида углерода).

#### Какой опыт принесло вам участие в премии?

— Это было очень вдохновляюще! Я познакомилась со множеством талантливых, увлеченных своей профессией женщин других горнорудных предприятий, много узнала об их опыте внедрения передовых технологий. А включение в число призеров показало мне, насколько значима и важна для предприятия и региона наша работа.

Сейчас я планирую стать амбассадором премии на нашем предприятии и обязательно буду рекомендовать своим коллегам принять участие в конкурсе.



Анна Кислицына

## КАРЬЕРА БЕЗ СТЕРЕОТИПОВ: В «ПОЛЮСЕ» ЖЕНЩИНЫ МОГУТ ВЫБРАТЬ ЛЮБУЮ ПРОФЕССИЮ

«Полюс» стал одной из первых компаний в России, решивших развенчать сложившиеся стереотипы о вкладе женщин в развитие горной отрасли. Стереотипы гласят: если женщины и работают на горнодобывающих предприятиях, то их функции ограничены административно-хозяйственными или обслуживающими процессами. Но такая точка зрения уже давно далека от истины, и сотрудницы компании «Полюс» каждый день подтверждают это своим трудом и профессионализмом.

енщины давно строят успешную карьеру в тех областях, которые традиционно принято считать мужскими. «Доля женщин на позициях среднего и высшего уровня в тяжелой промышленности сегодня составляет около 30 %, — рассказывает директор по связям с общественностью Виктория Васильева. — При этом, как правило, именно они более охотно используют инновационные инструменты в работе и с большей легкостью реагируют на изменения».

В «Полюсе» проводят большую работу, чтобы преодолеть гендерные стереотипы. Благо сотрудницы не подводят свою компанию — их истории успеха мотивируют и могут вдохновить многих женщин на то, чтобы посвятить свою жизнь современной промышленности.

## «НЕ МУЖСКАЯ ЭТО ПРОФЕССИЯ — ЭЛЕКТРОСЛЕСАРЬ»

Двадцатидвухлетняя Ксения Жирова уже два с половиной года работает электрослесарем на Вернинском ГОКе в Бодайбинском районе Иркутской области. С выбором профессии девушке помогла определиться семья: следуя советам родителей, девушка выбрала специальность электромонтера, поскольку такие специалисты всегда будут востребованы. После окончания учебы Ксения, также по совету родных, устроилась в «Полюс Вернинское». Кстати, на предприятии долгие годы работает ее отец, и, сделав свой выбор, Ксения продолжила трудовую династию.

В обязанности Ксении Жировой входят осмотры и техническое обслуживание электрооборудования и электроустановок 6/0,4 кВ. Также она работает с различной технической документацией — занимается сверкой схем. Участвует в выпол-



нении работ в действующих электроустановках в качестве наблюдающего по наряду-допуску. Свою работу Ксения не считает сложной, но отмечает высокую степень ответственности.

— Первые две вахты, конечно, дались нелегко, мне было трудно привыкнуть быть вдали от родных, — рассказывает девушка. — Но в компании прекрасный коллектив, замечательная команда — все люди очень отзывчивые. Благодаря им и возможности заниматься любимым делом я чувствую себя абсолютно счастливой!

Всего на участке электроснабжения работают 27 человек. В зоне их ответственности — сотни единиц оборудования. И поскольку все работает бесперебойно, команде можно смело ставить высокую оценку за труд.

Компания «Полюс Вернинское» обеспечивает высокий уровень культуры производства. Уже несколько лет подряд Вернинское получает от внешних аудиторов оценку 3,6 по шкале Брэдли. Это один из лучших показателей среди промышленных предприятий страны. Оценка складывается из различных критериев по направлениям обеспечения безопасности. Добиваться результатов компании удается благодаря вовлечению в развитие культуры производства всего коллектива. Этому способствует и развитый на Вернинском институт лидеров изменений. На участке электроснабжения таким лидером является Ксения.

Она проверяет все 14 элементов культуры производства, которые касаются соблюдения правил безопасности, информирования коллектива. Также работает с индивидуальным планом развития. Ксения отмечает, что ей очень нравится заниматься этим, и дело не в деньгах — девушке приятно, что подразделение высоко оценивают, что все его работники вовлечены, часто вносят свои предложения по повышению безопасности труда. «Я вижу результаты своей работы, и это очень мотивирует!» — говорит Ксения.

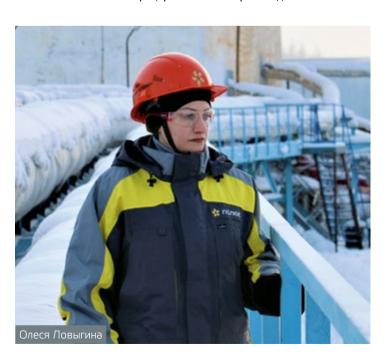
## ПРОФЕССИОНАЛИЗМ. БЕЗОПАСНОСТЬ. КВАЛИФИКАЦИЯ.

Аппаратчик сгустителей на ЗИФ «Полюс Алдана» Олеся Ловыгина также отмечает вклад коллектива в адаптацию новых сотрудников. Когда-то, 20 лет назад, Олеся начинала работу с должности машиниста питателя. В то время более опытные коллеги охотно делились своим опытом, помогали освоить все хитрости профессии, узнать больше о процессах переработки золота и работе оборудования. Семь лет назад Олеся перешла на должность аппаратчика сгустителей, а сейчас и сама активно помогает новичкам освоиться на золотоизвлекательной фабрике.

Для работы аппаратчиком сгустителей необходимы знания в области технологии производства, особенностей конструкции, режимов и параметров работы сгустителей, знание техники безопасности. Олеся выполняет обязанности по ведению процесса осветления, сгущения пульпы в сгустителях, подачи реагента, а также контроль за работой и чистотой всего оборудования. Она осуществляет отбор сгущенного продукта разбавленной плотности, замер осветленного слоя, контроль подачи флокулянта.

К своей работе Олеся Анатольевна относится со всей ответственностью.

 Работа непростая, требует внимания и концентрации, — рассказывает она. — Квалифицированный аппаратчик должен постоянно



следить как за исправностью оборудования, так и за соблюдением техники безопасности. Но я полностью довольна своим выбором профессии. На нашей ЗИФ всегда можно узнать что-то новое — здесь постоянно учишься, осваиваешь работу с новым оборудованием. Например, у нас был запущен в работу пластинчатый сгуститель № 5 — эта модель заменяет три радиальных сгустителя, за счет чего возрастает производительность и, соответственно, объемы переработки руды.

## ДЛЯ РАБОТЫ МЕЧТЫ НЕТ ПРЕГРАД

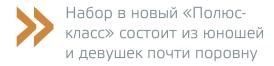
Высокие ответственность и квалификация важны не только для аппаратчиков, но и для энергетиков. Яркий пример — Наталья Якименко, мастер по эксплуатации и обслуживанию подстанций «Витимэнерго».



До перестройки Наталья Николаевна работала инспектором в отделе розничной торговли. В непростую эпоху 90-х ей пришлось задуматься о выборе новой профессии — так и появилась мысль переехать в Бодайбинский район, где уже тогда была разветвленная энергоснабжающая сеть со множеством подстанций. И Наталья Николаевна сделала выбор — переехала в поселок Артемовский, а затем в поселок Перевоз. Так начался ее трудовой путь в компании.

В первое время Наталья была ученицей электромонтера по обслуживанию подстанции, но благодаря ответственности и инициативности быстро получила допуск к самостоятельной работе и несколько лет трудилась дежурным электромонтером. Уже тогда она активно помогала своим коллегам, обучала новичков. А еще никогда не боялась новых обязанностей и новых, все более ответственных задач.

— Как-то раз возникла ситуация, что на участке не было ни одного мастера, — вспоминает



Наталья. — Экзамены в то время сдавали Центральной комиссии, которая дважды в год проводила на рабочих местах проверку знаний. Я успешно прошла проверку, и моему непосредственному руководителю было предложено взять меня с испытательным сроком мастером РЭС-4.

Наталья Николаевна отлично справлялась со своими новыми обязанностями и даже замещала начальника участка. Смелость и жажда новых знаний в итоге привели Наталью и в вуз — в компании росли требования к профессионализму сотрудников по мере развития энергетического оборудования.

— В 2008 году я поступила в БГТ на заочное отделение... Хотя возраст был уже пенсионный, — смеется Наталья Николаевна. — В 2012 году успешно закончила учебу. А с 2021 года вхожу в пул наставников: все-таки за долгие годы я успела обучить весь оперативный персонал РЭС-4. Работу свою считаю нужной, ответственной и очень вдохновляющей.

## ЛЮБОВЬ К СВОЕЙ РАБОТЕ

В отличие от Натальи Якименко Анжела Дамдинова начала свой профессиональный путь относительно недавно — с середины 2022 года. Но, как и Наталья Николаевна, Анжела искренне вдохновлена своим делом — ее мечтой была работа в металлургической промышленности, в «Полюсе». Первое время далось нелегко: пугали Север, вахта и неизвестность. К тому же Анжела сначала пробовала свои силы в качестве машиниста мельниц, а потом — флотатора. Она признается, что поначалу к такому была не готова, было совсем не просто.

Машинист мельниц — это серьезный физический труд, — рассказывает Анжела. — Затарива-



«Полюс» активно поддерживает инициативы, направленные на преодоление различных видов неравенства (гендерного, возрастного и пр.) в добывающей отрасли. Так, компания выступает партнером премии «Талантливая женщина в добывающей отрасли», организуемой Women In Mining Russia



ние шаров в мельницу проходит автоматически, но ситовой анализ нужно делать вручную каждые два часа.

Однако наставники и коллеги активно поддерживали девушку. Их помощь, а также большие возможности предприятия, открывающиеся перед людьми деятельными и смелыми, в итоге привели Анжелу на должность инженера-исследователя участка управления технологическими процессами на Вернинской золотоизвлекательной фабрике. Девушка участвует в проведении опытно-промышленных испытаний, в том числе реагентов, с использованием лабораторных методов (гравитация, флотация) и методов по обогащению полезных ископаемых. Новая работа вдохновляет и мотивирует ее.

— Каждый день я получаю новые знания, приобретаю опыт! — рассказывает Анжела. — Допустим, новый реагент после проведения всех испытаний должен быть запущен в процесс — и часто на этой стадии возникает много нюансов, связанных с растворимостью и активностью реагента. На нас лежит ответственная задача, так как ошибка в количестве реагента или других параметрах может привести к большим потерям для предприятия. Но мы работаем совместно с сотрудниками исследовательского центра «Полюса» и достаточно успешно достигаем нужных результатов. Это очень вдохновляет! Сейчас я могу смело сказать, что мое решение отправиться на первую вахту — это лучшее, что могло со мной произойти!

## РАБОТА КАК ЛУЧШИЙ ВЫБОР В ЖИЗНИ

Лучшим решением считает свой выбор профессии и Зоя Девятова. Она связала свою жизнь с горным делом еще с момента поступления в институт — женщина окончила Сибирский федеральный университет по специальности «Обогащение полезных ископаемых». После института Зоя около года работала в компании «Камголд», но все же хотела связать свою жизнь именно с «Полюсом», где во время учебы проходила производственную практику.

— Эта компания, лидер золотодобычи в России, зарекомендовала себя как надежный работодатель, дающий возможность развиваться в личностном и профессиональном направлениях, — делится Зоя.

«Полюс» не обманул ожиданий: как признается женщина, во время первого же визита на Наталкинский ГОК ее поразили масштабы предприятия.

— Фабрика, техника, карьер — все это не может не впечатлять! — вспоминает Зоя. — Просто невероятное чувство — ощущать себя частью этого большого и мощного механизма, частью большого коллектива. Мне очень нравится работать в команде, обсуждать

## Nitrox 60

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА

Предназначенная для бурения вертикальных и наклонных взрывных скважин ударно-вращательным способом с применением погружного пневмоударника







## БУРОВАЯ УСТАНОВКА С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ВЕРХНИМ ПРИВОДОМ

Предназначенная для открытой разработки месторождений методом вращательного и пневмоударного бурения скважин







и принимать наилучшие решения и вместе двигаться к цели. В этом и нахожу вдохновение.

Работа дает ей много возможностей для развития и реализации. Сейчас Зоя Девятова трудится в должности начальника металлургической лаборатории. В ее обязанности входит непосредственное руководство и контроль за работой и проведением исследований сотрудниками лаборатории, распределение работ между ними и создание всех необходимых и безопасных условий труда. Лаборатория занимается проведением комплексных исследований руд Наталкинского месторождения, совершенствованием действующей схемы переработки руды и разработкой мероприятий для улучшения показателей работы ЗИФ.

#### ГОРНОЕ ДЕЛО РОЖДАЕТ ДИНАСТИЮ

В роли руководителя нашла себя и Лидия Брылко. Изначально она закончила обучение по специальности «Строительство аэродромов». Однако обстоятельства вынудили пересмотреть карьерную траекторию: крупные объекты строительства были заморожены, поэтому построить аэропорт на Ваче не удалось. Но Лидия Леонидовна не растерялась, а смело взялась за новое дело — сперва поступила инженером-проектировщиком, а позже и ведущим инженером производственного отдела «Лензолотоэлектросетьстрой», принимала непосредственное участие в строительстве электросетевых объектов «Витимэнерго».

В 1999 году Брылко продолжила трудиться в «Витимэнерго» уже инженером-экономистом в ПТО, ОГМ, а в марте 2006-го была назначена на должность начальника отдела капитального строительства.

Это время стало периодом развития как для самой Лидии Леонидовны, так и для предприятия: один за другим реализовывались крупные инвестпроекты, например, ввод в эксплуатацию ПС 220 кВ Мамакан, перевод ВЛ Таксимо-Мамакан на напряжение 220 кВ, строительство ПС 220 кВ Дяля, ПС 220 кВ Чаянгро, ВЛ 110 кВ Сухой Лог — Полюс № 2, перевод электроснабжения п. Мамакан с напряжения 6 кВ на 10 кВ и другие.

— Так волнующе знать, что все нити строительства объекта находятся в твоих руках, начиная с разработки технического задания на проектирование, — говорит Лидия Леонидовна. — Моя деятельность охватывает все аспекты: выбор проектной организации, оформление земельного участка, выбор подрядчиков для строительства и пусконаладки, оформление всех разрешительных документов на ввод в эксплуатацию до регистрации права собственности «Витимэнерго» на объект.

В «Витимэнерго» трудится и муж Лидии, Игорь Брылко. Супруги воспитали пятерых детей, и младшая решила продолжить дело своей матери — окончила с отличием в Санкт-Петербурге бакалавриат архитектурно-строительного университета и магистратуру Политехнического университета по специальности «Городское строительство», работает по профилю в строительном управлении. Династия продолжается.

### ВСЕ БОЛЬШЕ ТАЛАНТЛИВЫХ ЖЕНШИН

Это только несколько историй женщин, связавших жизнь с компанией «Полюс». Каждая из них доказывает, что в основе профессионального успеха и счастья лежат смелость, энтузиазм, ответственность. Еще больше вдохновляющих примеров в компании «Полюс» совместно с ИД «Комсомольская правда» решили рассказать в рамках проекта «Женское это дело» — подкаста, героини которого поделятся своим опытом работы в горнодобывающей промышленности, раскроют секреты профессий... и, конечно, заразят юных слушательниц любовью к такой сложной, но такой интересной и многогранной отрасли.



РАДИО КОМСОМОЛЬСКАЯ ПРАВДА

Выпуски подкаста «Женское это дело» слушайте на интернет-сайте радио «Комсомольская правда» (QR-code), а также на Apple Подкастах, Янлекс Музыке Саsthox

Татьяна Нараева

## СТРАНА БОЛЬШИХ ОТКРЫТИЙ

Наша страна поистине велика и необыкновенно богата, особенно если ее рассматривать в 3D-разрезе, вместе с ее недрами. Эксперты утверждают, что по сей день ощутимая часть недр России остается неизученной (в некоторых регионах изученность достигает 35 %), а это означает вероятность неожиданных открытий, которые, возможно, повлияют на мировой баланс в сфере недропользования.

ак известно, в 2021 году Минприроды РФ запустило федеральный проект «Геология. Возрождение легенды», реализация которого направлена на повышение первичной изученности минерально-сырьевой базы страны. А в декабре прошлого года Владимир Путин подписал закон, разрешающий частным инвесторам участвовать в так называемых региональных исследованиях под контролем государства.

С чем связан интерес российского истеблишмента к недрам именно сейчас? Почему именно 2021 год стал хронологической точкой бинарного сдвига в геологическом изучении?

Давайте вспомним 1944-й, когда с фронта начали массово возвращать геологов. Руководство страны четко усвоило исторический урок, стоивший миллионы человеческих жизней: кавказская нефть и курское железо, достанься они врагу, могли бы автоматически означать завершение войны. Вот тогда изучение недр Сибири и Урала вошло, как сказали бы сейчас, в тренд. Кроме того, экономическое положение послевоенного Советского Союза на внешнем уровне проще всего было укрепить с помощью усиления сырьевого сектора.

Несомненно, многое изменилось в структуре мировой экономики и политики за восемь десятилетий, но богатство недр было и остается беспроигрышным аргументом «за» в любом геополитическом споре. А золотой запас сегодня, в условиях, когда мировой финансовый рынок становится все более спекулятивным, является прочной основой национальной экономики.

Экономическая изоляция, в которой оказалась Россия в последние годы, также создает стимул для развития геологии, — наша страна вынуждена самостоятельно обеспечивать все свои стратегические потребности в сырье. Благо современные методики и оборудование позволяют шире и глубже взглянуть на состояние отечественной минерально-сырьевой базы.



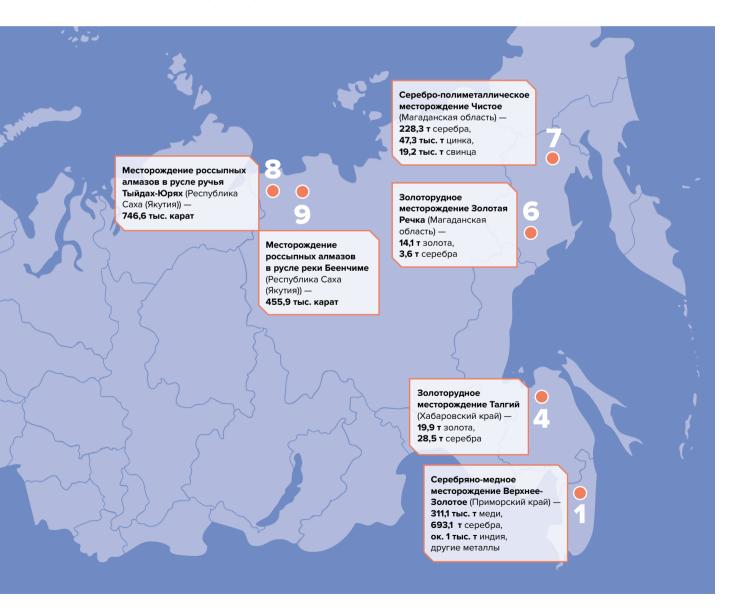
Что характерно, в 2023 году в рамках реализации федерального проекта «Геология. Возрождение легенды» было поставлено на баланс государства 193 месторождения, и около 80 % из них — твердых полезных ископаемых. Всего к 2030 году Минприроды рассчитывает открыть более тысячи месторождений, и значимость многих из них далеко не исчерпывается количественным потенциалом сырья.

Однако сегодня мы остановимся на количественном показателе. Итак, представляем вам рейтинг десяти наиболее крупных месторождений ТПИ, открытых в прошлом году на территории нашей страны, по данным Минприроды РФ.

Возглавляет сегодняшний список серебряно-медное месторождение Верхнее-Золотое в Приморском крае, чьи прогнозные запасы составляют 311,1 тысячи тонн меди, 693,1 тонны серебра и около тысячи тонн индия, в меньшем количестве других металлов. Перспективность данного рудопроявления была установлена еще в поздний советский период конца восьмидесятых — начала девяностых годов. Постановку на баланс этого месторождения в Приморье расценивают действительно В 2023 ГОДУ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ГЕОЛОГИЯ. ВОЗРОЖДЕНИЕ ЛЕГЕНДЫ» БЫЛО ПОСТАВЛЕНО НА БАЛАНС ГОСУДАРСТВА

193

МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ОКОЛО 80 % ИЗ НИХ — ТПИ



ВСЕГО К 2030 ГОДУ МИНПРИРОДЫ РАССЧИТЫВАЕТ ОТКРЫТЬ

## более 1 000

МЕСТОРОЖДЕНИЙ, И ЗНАЧИМОСТЬ МНОГИХ ИЗ НИХ ДАЛЕКО НЕ ИСЧЕРПЫВАЕТСЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ СЫРЬЯ

как возрождение легенды. Активная добыча драгоценных металлов в здешних краях началась около ста лет назад, и разработка Верхнего-Золотого позволит региону сделать новый большой шаг в развитии недропользования.

На втором месте золото-медно-цинковое месторождение Новопетровское с его прогнозными запасами золота 36,6 тонны, серебра 386,7 тонны, меди 184,7 тысячи тонн и цинка 376,9 тысячи тонн. Мы привыкли видеть Башкортостан, главным образом, в качестве территории добычи углеводородного сырья и развития нефтехимической промышленности, — но теперь республику следует рассматривать не только как источник добычи «черного золота», но и золота в самом прямом смысле этого слова.

Еще одна территория добычи углеводородного сырья — Оренбуржье — замыкает тройку лидеров нашего рейтинга. Месторождение медных руд Светлинское с его 121,5 тысячи тонн меди, 2,9 тонны золота и 15,6 тонны серебра выводит «солевую столицу» нашей Родины в отечественные медные флагманы.

газ РОССИЯ алмазы никель (место по подтвержденным запасам в мире) золото кобальт вольфрам титан серебро металлы платиновой группы медь уголь свинец

На четвертом месте — золоторудное месторождение Талгий. Оно может дать стране, по подсчетам специалистов, 19,9 тонны золота и 28,5 тонны серебра. Поскольку Хабаровский край — часть Восточной Сибири, то эксплуатация этого месторождения позволит говорить о повышении изученности и освоения этого региона планеты, чью исследованность недр планируют в ближайшие годы увеличить практически вдвое.

И снова порадуемся за Урал! На пятом месте — золоторудное месторождение Павловское (21,5 тонны золота и 3,2 тонны серебра). Думается, Свердловская область с ее традиционной школой изучения и разработки твердых полезных ископаемых сумеет распорядиться добычей благородных металлов.

Шестое и седьмое места по праву — за золоторудным месторождением Золотая Речка (14,1 тонны золота и 3,6 тонны серебра) и серебро-полиметаллическим месторождением Чистое (228,3 тонны серебра, 47,3 тысячи тонн цинка и 19,2 тысячи тонн свинца). Их разработка позволит Магаданской области сохранить позицию самого золотоносного региона России и обеспечить загруженность имеющихся перерабатывающих промышленных мощностей. Более того, нарастить их.

Два следующих места достаются другому «блестящему» региону нашей страны — алмазоносной Якутии. Яркости ей добавят сразу два месторождения россыпных алмазов — в русле ручья Тыйдах-Юрях (746,6 тысячи карат) и реки Беенчиме (455,9 тысячи карат). Будем в ближайшее время ожидать появления новых «именных» алмазов, которые, надеемся, войдут в историю.

И замыкает наш сегодняшний рейтинг месторождение калийно-магниевых солей Поддубное в Калининградской области. Здешние запасы оцениваются в 198 млн тонн калийных солей и 12 млн тонн магниевых солей. Компания «Стриктум», занимающаяся в регионе разработкой залежей калийно-магниевой руды, является одним из мировых лидеров по выпуску соответствующих удобрений и давно освоила экологичные методы разработки данных месторождений, которые предусматривают безотходное производство. Это очень важно, учитывая, что Калининградская область активно развивается как туристический регион.

Напоминаем, что представили вам десять наиболее крупных открытых месторождений ТПИ в 2023 году на территории нашей страны. Преимущественно ими стали месторождения благородных металлов. Что же касается других запасов, то, как заявляют в Минприроды, существенного прироста прогнозных ресурсов в ближайшие годы также ждут от урана, лития, вольфрама, титана, хромовых руд и так далее. И если сейчас наша страна занимает первое место по подтвержденным запасам газа, алмазов, никеля, золота, второе место — по кобальту, вольфраму, титану, серебру и металлам платиновой группы и третье — по запасам меди, угля, свинца, то с постановкой новых месторождений на баланс ситуация может измениться по ряду позиций в пользу России. Пожелаем же удачи нашим дорогим геологам!



## ВРЕМЯ СОЗДАВАТЬ

## финансово-промышленная группа ® KAPbEPHble ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

## БУЛЬДОЗЕРЫ

эксплуатационная масса от 18 до 70 тонн



chetra-machinery.ru



## **НАДЕЖНЫЕ**

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



## **ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ**

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



## мощные

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



## УДОБНЫЕ В ОБСЛУЖИВАНИИ

Модульная конструкция всех узлов и систем бульдозеров обеспечивает их удобное обслуживание



## выгодные

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



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

Иркутская область г. Иркутск ул. Трактовая, д. 1Б +7 (3952) 96-60-21 irkutsk@km124.ru

## Республика Бурятия

г. Улан-Удэ, ул. 3-я Транспортная, д. 8а, оф. 5 +7 (3012) 350-900 ulanude@km124.ru

#### Республика Саха (Якутия) г. Якутск

ул. Чернышевского, д. 100Б +7 (914) 220-50-49 yakutsk@km124.ru

Магаданская область г. Магадан ул. Пролетарская, д. 11 +7 (4132) 67-70-71 magadan@km124.ru



## Беседовала Анна Кислицына

В последние годы Якутия системно и динамично наращивает потенциал в области добычи ископаемых. В традиционно лидирующем в области добычи алмазов регионе идет активное развитие проектов по другим стратегически значимым видам ТПИ: это драгоценные металлы, уголь, олово, сурьма, железо, полиметаллы. В свою очередь, благодаря укреплению промышленного сектора постепенно меняется и облик Якутии: развивается транспортная сеть, преображаются города и поселки, создаются профессиональные площадки для горняков и геологов. О перспективах реализации важнейших проектов, итогах добычи в 2023 году, а также о роли горнодобывающих компаний в жизни региона мы побеседовали с министром промышленности и геологии Республики Саха (Якутия) Максимом Терещенко.

Максим Викторович, в 2022 году в Якутии отмечалась положительная динамика в области добычи целого ряда полезных ископаемых. А как сложился для добывающей отрасли региона 2023 год? Удалось ли сохранить темпы и установить новые рекорды?

— Действительно, в минувшем году мы вместе с предприятиями смогли добиться хороших результатов со своими рекордами. Например, впервые в новейшей истории Якутия заняла второе место по объемам добычи золота — как и планировалось, наши предприятия вышли на стабильный уровень в 50 т. Оценивая динамику прошедших лет и планы, могу с уверенностью сказать, что мы не просто заняли, но и укрепили свои позиции в топ-3 среди ведущих регионов — производителей золота.

Если говорить об угле, то объемы добычи сохранили на уровне прошлого года, порядка 38,5 млн т, на четверть больше показателей 2021 года. Это стало возможным благодаря тесному взаимодействию региона с РЖД, компаниями и в первую очередь — поддержке президента. Хорошая динамика отмечается и по добыче серебра — 163 т (проекты АО «Прогноз»).

Благодаря старту развития Сиваглинского проекта «Мечела», впервые в истории фиксируем промышленную добычу железной руды — 450 тыс. т.



По итогам 2023 года по объему добычи золота Республика Саха занимает второе место в России и первое — на Дальнем Востоке

Продолжаются работы и по возрождению оловодобывающей отрасли. В прошлом году мы заняли второе место по уровню добычи как в России, так и на Дальнем Востоке, и в 2023 году сохранили свои позиции. Это очень важное для нас достижение, особенно учитывая то, что проект по производству олова реализуется в Арктике — стратегически значимой территории для развития минерально-сырьевой базы (МСБ) страны. Возрождение оловодобычи стало возможным благодаря поддержке президента России Владимира Владимировича Путина, который подписал указ о продлении льгот для оловянных проектов, реализуемых в Арктике.

После запуска фабрики «Верхне-Менкече» компании «ГеоПро-Майнинг» Якутия стала давать стране и полиметаллы: свинец, цинк, кадмий. Мы первые в стране по сурьме. Южно-Верхоянская горнодобывающая компания к золоту добавила и 580 тонн меди.

По добыче алмазов Якутия уже традиционно занимает первое место. Конечно, это не стало сюрпризом, однако такие результаты стали возможны благодаря системной и планомерной работе коллектива АЛРОСА.





Реализация Кючусского проекта идет с небольшим опережением графика. В настоящий момент проводится разработка решений, связанных с обеспечением будущего производства энергетической и логистической инфраструктурой



Каковы ваши прогнозы на дальнейшее развитие добычи ТПИ в регионе? Какие проекты станут драйверами развития отрасли?

— В этом году по драгоценным металлам планируется сохранить текущие объемы. Если говорить о более длительном периоде, то на развитие золотодобычи большое влияние окажет Кючусский кластер. Сложно переоценить масштаб этого проекта и его влияние на отрасль, и каждый новый этап реализации только подтверждает значимость Кючуса. К примеру, первоначально запасы месторождения оценивались в 175,2 т, однако, по результатам доразведки





на флангах, прирост прогнозных ресурсов составил 32,8 т. Геолого-разведочные работы продолжаются — по предварительным оценкам, запасы Кючуса достигнут 250–280 т.

При этом данный проект — не только о золоте. Кластер включает в себя и месторождения олова и серебра, которые расположены рядом с Кючусом. Развитие инфраструктуры в этом регионе позволит значительно повысить темпы добычи и для данных видов ископаемых. И в первую очередь это станет возможным благодаря совместному проекту ПАО «Селигдар» и ГК «Росатом», реализуемому при поддержке Минвостокразвития и правительства Якутии. Речь идет о создании атомной станции малой мощности, которая обеспечит энергией как золотодобывающее, так и сопутствующие производства в рамках Кючусского кластера.

Идет развитие проектов «Нерюнгри-Металлик», «Селигдар», «Полюс Алдан», каждый из которых внесет серьезный вклад в показатели отрасли и при этом серьезно повлияет на развитие минеральносырьевой базы.

Хорошие перспективы у нашей угольной отрасли. Активно идет развитие обогатительных мощностей на объектах УК «Колмар», которые сегодня обеспечивают почти треть от всего объема добычи угля в регионе. И, конечно, нельзя оставить без внимания Эльгинский проект, развитие которого набрало очень высокий темп. Уже сегодня это более половины добычи республики. Сейчас на Эльге работают пять обогатительных фабрик, и четыре из них были запущены в 2023 году. Общая мощность переработки достигла 24,5 млн т угля в год, и это далеко не предел. В 2023 году Эльга получила разрешение на ввод в эксплуатацию второй очереди месторождения мощностью 45 млн т в год. И конечно, возможности обогатительного производства не будут отставать.

Отмечу, что Эльга — проект комплексный, выходящий далеко за рамки развития добывающих и обогатительных мощностей. Ударными темпами построен и введен в эксплуатацию новый аэропорт, на очереди — морской угольный терминал. Уже построено 350 километров Тихоокеанской железной дороги (ТЖД), и в начале февраля 2024 года





со стороны Эльги первый тепловоз прошел по ней 85 километров. Я хорошо помню, как еще несколько лет назад на месте месторождения, фабрик и этой железнодорожной магистрали была сплошная тайга. На начальной стадии мы проехали вдоль планируемого в то время маршрута, наблюдали за тем, как ведется укладка полотна на первых километрах. Зная климатические и географические особенности региона и трудности, с которыми приходится сталкиваться строителям, можно представить, какая колоссальная работа проделана. И этот труд обязательно принесет свои плоды — ТЖД даст серьезный рост провозных мощностей в восточном направлении. Только за этот год Эльга совместно с РЖД обеспечили экспорт 18 млн т угля. После ввода магистрали в эксплуатацию этот показатель будет значительно увеличен.

Отмечу и развитие «АнтрацитИнвестПроекта». В сентябре прошлого года введена в эксплуатацию станция Талума, и разрез набирает обороты. В этом году планы добычи более 2 млн т угля, в дальнейшем — выход на 6,5 млн т, фабрика.

Набирают обороты в Южной Якутии и «Долгучан», «СТС-уголь».

## А как в ближайшие годы будет развиваться ситуация в алмазной промышленности?

— АЛРОСА всегда обеспечивала стабильность по своему направлению, а также остается ключевой бюджетообразующей компанией Якутии.

Если говорить о долгосрочной перспективе, то в минувшем году дан старт проекту «Мир-Глубокий». Сейчас идет подготовка строительной площадки, планирование будущего производства. Инвестиции АЛРОСА в проект составят порядка 120 млрд руб., а годовая производительность рудника, при запасах в 173,5 млн карат, достигнет 2 млн т алмазной руды.

И «Мир-Глубокий» отличают не только экономические и производственные показатели. Вопервых, этот проект станет уникальным с точки зрения проектных решений — главный акцент при разработке технологий и подборе оборудования будет сделан на безопасности. Во-вторых, руд-





ник придаст значимый импульс социально-экономическому развитию города Мирный: будет создано порядка 500 рабочих мест на время строительства и 800 — в период эксплуатации, а это, соответственно, обеспечит рост налоговой базы. Это основа реализации мастер-плана города, создания условий комфортной жизни нашим гражданам.

При этом компания направляет серьезные инвестиции в обновление основных средств, геологоразведку, формируя базу развития на десятилетия.



Насколько сильно влияет развитие промышленности в вашем регионе на социальную сферу?

— У нас в Якутии промышленность меняет города! Конечно, каждый горнодобывающий объект оценивается по объемам добычи, обогатительным мощностям, себестоимости, прибыли, налогам... Но в то же время это рабочие места, развитие инфраструктуры, важные социальные и благотворительные проекты. Наши добывающие компании вкладывают большие силы в развитие городов, сел и районов, и есть результат — люди едут к нам в регион, едут жить и работать, едут активно. В Нерюнгри и Чульмане, например, создан тренд на рост населения, уже ощущается нехватка арендного жилья — идет строительство новых микрорайонов, причем в сотрудничестве с горными компаниями.

Благодаря УК «Колмар» Чульман просто не узнать — за последние несколько лет он возродился и превращается в современный, развитый поселок, с большим количеством молодежи. Рядом с ним находятся ведущие предприятия — это ГОК «Инаглинский» и ГОК «Денисовский», «Долгучан», строится ТЭС «Газпрома». В поселке энергетиков Серебряный Бор, рядом с Нерюнгри, набирает мощности НГРЭС — таким образом, благодаря горной отрасли развивается и энергетическая.

Производственные площадки, офисы и, конечно, социальные объекты АЛРОСА, «Газпрома», «Роснефти», «Транснефти», «Эльгаугля», «Колмара», «Сургутнефтегаза», ЯТЭК, «Полюс Алдан», «Селигдара», «Сахатранснефтегаза», «Саханефтегазсбыта» становятся украшением и точками притяжения наших городов и поселков.

Мы эффективно реализуем президентскую программу социальной газификации. Кстати, в 2023 году Якутия вошла в первую десятку регионов России по темпам ее реализации со значительным превышением плана: вместо запланированных 2 100 подключили к газовым сетям 2 907 домов, также перевыполнили на 70 % план по строительству газопроводов — достигли 3 550 единиц. И эти рекорды — ответ на чаяния самих жителей. И хорошо, когда пожелания граждан поддерживаются и муниципальным властями — здесь важную инициативу проявил Вилюйский улус, который выступил соинвестором строительства газопровода Хампа — Эбя.











Начаты работы вдоль газовой магистрали «Сила Сибири», на сегодня это потенциал газификации 30 поселений в Якутии. Реализуем программу автономной газификации для удаленных сел. В 2024 году перед нами также стоят сложные задачи: начинаем движение в сторону негазифицированных районов.

По социальной газификации задача — не менее 1 800 домовладений. В наших условиях это не так просто: в регионах, гораздо меньших Якутии по площади, на один километр газопровода могут приходиться десятки домовладений. А у нас зачастую на один километр газопровода нет ни одного дома. Тем не менее эта работа крайне важна: газификация прямо влияет на комфорт наших граждан, надежно обеспечивает теплом их дома, дает развитие сельскому хозяйству.



Итоги добычи ТПИ в Республике Саха по итогам 2023 года:

- алмазы 31,1 млн карат
- уголь 38,5 млн тонн
- олово 567 тонн
- железо 450 тысяч тонн
- серебро 163 тонны
- золото 50 тонн
- сурьма 18 533 тонны
- свинец 9 433 тонны
- цинк 3 736 тонн
- медь 580 тонн



Учитывая такую тесную связь между промышленностью и благополучием жителей, огромную роль должна играть геологоразведка.

— Конечно. Геолого-разведочные работы сейчас для нас — одно из приоритетных и базовых направлений развития. В 2023 году состоялась знаковая встреча главы нашей республики Айсена Сергеевича Николаева с президентом России Владимиром Владимировичем Путиным. По ее итогам Якутия определена пилотным регионом для реализации второго этапа проекта «Геология. Возрождение легенды». Этот импульс распространился и на другие регионы Дальнего Востока, и даже на Сибирский федеральный округ.

Проект предусматривает кратный рост объемов геологоразведки. Ведь это основа и перспективы промышленности, а значит, и экономики. Для обсуждения реализации проекта к нам приезжали глава Минприроды Александр Козлов и глава Роснедр Евгений Петров. В тесном взаимодействии с Минприроды, Роснедрами, Росгеологией, ВНИГРИ, ЦНИГРИ, Институтом Карпинского, «Сахагеоинформ», добывающими компаниями и профильными ведомствами мы определили приоритетные направления и перспективные объекты по дефицитным и востребованным полезным ископаемым. В их числе — вольфрам, графит, редкоземельные металлы, золото и серебро, нефть и газ, алмазы и платина, олово и висмут, марганец, сепиолит и другие. Это более 100 перспективных объектов в ближайшее десятилетие.

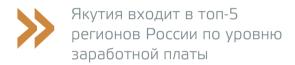
Инвестиции в геолого-разведочные работы в Якутии продолжают расти. В 2023 году, например, показатель составил около 46 млрд руб.

При росте объемов геологоразведки и таких глобальных планах на развитие добывающего сектора власть и бизнес должны работать в тесном взаимодействии.
Какие шаги вы предпринимаете для того, чтобы быть в постоянном диалоге с недропользователями региона?

— В первую очередь это открытость и прозрачность. Якутия стала первым регионом, где все возможные государственные услуги и сервисы в области недропользования были переведены в цифровой вид. Во-первых, это обеспечивает достоверность и прозрачность всех процедур, во-вторых — снижает административные барьеры: сроки проведения многих процедур сократились, и к тому же компаниям теперь не нужно переживать по поводу пересылки документов почтой — достаточно загрузить заявку в личный кабинет.

Другой важный аспект — всегда оставаться доступными для предложений и актуальных запросов недропользователей. Еще в 2019 году у нас прошло первое совещание с главными геологами





на уровне руководства республики: нам было важно услышать мнение специалистов о том, какие шаги могут помочь им нарастить объемы производства и геологоразведки, какие перспективы они видят по восполнению МСБ. Сейчас мы продолжаем эту тенденцию, а кроме того, постоянно остаемся на связи с компаниями. Например, январь и февраль — период ежегодных встреч на уровне главы Якутии. Руководители предприятий рассказывают о производственных результатах, планах, а главное — о своих актуальных проблемах. Мы регулярно встречаемся с недропользователями и в течение года: обсуждаем вопросы логистики, лицензирования, инфраструктуры, кадров — словом, делаем со своей стороны все возможное, чтобы инвестпроекты в Якутии могли реализовываться максимально быстро и эффективно.

Хорошей возможностью для диалога становятся и мероприятия для профессионального сообщества. В юбилейный 2022 год Минпромгеологии организовало форум «Промышленность и геологоразведка Якутии: сквозь столетия». В 2023 году мы пошли дальше и провели I Дальневосточный форум недропользования. Кстати, первым поддержал это мероприятие полномочный представитель президента РФ на Дальнем Востоке Юрий Петрович Трутнев.

#### Насколько успешным было мероприятие?

— Форум привлек более 200 руководителей компаний-недропользователей Дальнего Востока — первых лиц, а с ними главных геологов, руководителей hr- и pr-служб. Мы провели большую предварительную работу — списки возможных тем направляли компаниям, и уже они определяли, что именно хотелось бы обсудить. Посетили форум руководители Роснедр, Минприроды, Минвостокразвития, научных институтов, региональных министерств ДФО, контрольно-надзорных ведомств. Одним из гостей форума стал губернатор Камчатского края Солодов Владимир Викторович. Кстати, он предложил рассмотреть возможность проведения следующего форума на Камчатке.

Всего на мероприятии было 12 площадок. Прошло серьезное обсуждение различных аспектов геологоразведки, освоения месторождений, лицензирования и других актуальных тем — например,

общего для всего Дальнего Востока вопроса подготовки кадров. Кстати, на форуме был подписан меморандум с Росгеологией о создании первого геологического класса в России, который будет работать на базе Центра глобального образования в Якутске.

Кстати, об этом. Какие шаги сегодня предпринимаются в Якутии для обеспечения горной отрасли квалифицированными кадрами?

— Вместе с ключевыми недропользователями сформировали Концепцию профориентации и подготовки кадров для промышленности Якутии, разработали дорожную карту, которую уже реализуем. Эти документы, основанные на лучших практиках, позволяют систематизировать и усилить существующие подходы компаний к подготовке кадров, объединить и масштабировать лучшие практики.

В целом недропользователи активно подходят к подготовке персонала. Важной тенденцией последних лет стала ориентация на старшеклассников, то есть ребят, которые еще только определяются со своим жизненным выбором. Свои классы и аудитории открывают «Роснефть», АЛРОСА, «Транснефть восток», «Сахатранснефтегаз», «Саханефтегазсбыт». Сейчас работаем над продолжением этой инициативы и планируем с промышленниками создание еще десяти профклассов.

Большое значение имеет и инициатива школьного руководства. Я упомянул о создании геологического класса — инициатива шла от учителей и директора гимназии Чудиновских А. В. как ответ на наш призыв. Мы с радостью поддержали такое начинание — передали в библиотеку школы литературу, вместе провели школьную олимпиаду, двое гимназистов участвовали и во всероссийской полевой олимпиаде геологов в Татарстане. Вскоре встретимся с учениками, расскажем об интересных аспектах геологической науки, поделимся планами.

Наши якутские учителя увлекают школьников и личным примером. Например, учитель Центра глобального образования в Якутске, почетный работник образования России Ярыгина Людмила Александровна. Она сама давно увлекается геологией, собирает минералы. Свою коллекцию Людмила Александровна принесла в школу, делится с ребятами интересными фактами.

Хорошо работают наши колледжи в части реализации программы «Профессионалитет». Также в республике создан горнодобывающий образовательный кластер: сообщество предприятий — колледжей — властей. Такой подход объединил всех в общей задаче практико-ориентированной подготовки востребованных кадров. Работаем совместно с Южно-Якутским технологическим колледжем, Мирнинским колледжем, Ленским и Алданским техникумами, колледжем в Хандыге, техническим институтом и, конечно, предприятиями.

Работа предстоит глобальная, но мы уверены в успехе. Ведь главное для привлечения специалистов — создать комфортные условия труда, среду, где будет интересно жить, работать и развиваться. А с этим в Якутии — полный порядок!

16-18

MGA khabexpo.ru
Хабаровск
АРЕНА «ЕРОФЕЙ»

ГОРНОЕ ДЕЛО Оборудование Технологии Спецтехника

2024

выставка



## Беседовала Анна Кислицына

21 февраля 2024 года Союз старателей России отметил свое 35-летие. Сегодня союз объединяет 25 компаний, специализацией которых является освоение россыпных месторождений золота, а одной из его главных задач является системная работа по решению проблем золотодобывающей отрасли в целом и старателей в частности, в том числе посредством участия в формировании и актуализации законодательной базы. Именно поэтому многие законодательные инициативы вошли в повестку XIX съезда, состоявшегося 15 февраля. О главных темах, рассмотренных на съезде, тенденциях развития золотодобывающей отрасли и важности техногенных образований мы поговорили с председателем Совета Союза старателей России Виктором Таракановским.

## Виктор Иванович, расскажите об итогах XIX съезда Союза старателей. Кто принял участие в мероприятии?

— Наш съезд собрал более семидесяти участников: это были как представители золотодобывающих предприятий, состоящих в нашем союзе, так и члены Союза горнопромышленников России, члены Совета Федерации, сотрудники Министерства природных ресурсов, Министерства финансов, профильных ведомств. Посетили съезд и представители заводов — производителей техники и оборудования для золотодобывающей отрасли.

Темы съезда тесно перекликаются с нашими главными целями: укреплением и развитием золотодобывающей отрасли страны и защитой при этом интересов старателей. Мы внимательно следим за теми изменениями, которые инициируют наши законотворцы, и, поскольку в работе нашего союза принимают участие опытные золотопромышленники, эксперты в своей области, думаю, мы можем всесторонне и объективно оценивать влияние того или иного законопроекта на развитие отрасли, а также формировать и собственные предложения, которые позже мы направляем в Государственную думу, Совет Федерации и другие инстанции. Собственно, обсуждению и оценке ряда законопроектов и предложений и был посвящен XIX съезд.

#### И какие инициативы обсуждали в союзе?

— Во-первых, мы выступаем резко против законопроекта 343102-8 ПФЗ «О старательской деятельности», принятого в І чтении Госдумой 12 июля 2023 года. Это закон о т. н. «вольном приносе». Согласно планам авторов законопроекта, старателям должны позволить на законных основаниях осваивать непромышленные мелкие россыпные месторождения золота или отработанные россыпи (техногенные образования).

Однако тут возникает несоответствие: ПФЗ «О старательской деятельности» не попадает под действие федерального закона «О недрах». Соответственно, каким-то образом добыча золота из одних и тех же недр должна будет регламентироваться сразу двумя документами. Кроме того, сегодня в законодательстве нет понятия «непромышленные месторождения», под которыми подразумеваются месторождения с запасом золота до 10–30 кг. По сути, согласно ФЗ «О недрах», такие месторождения выставляются на аукцион со стартовой ценой от сотен тысяч до миллионов рублей.

Возникают серьезные вопросы и к компетенциям тех людей, которые возьмутся за добычу согласно указанному ПФЗ. Всему профессиональному сообществу известно, что содержание золота на новых

участках значительно снижено — это абсолютно нормальная ситуация, так как наиболее «богатые» месторождения были отработаны в первую очередь, еще столетия назад. И сейчас представляется маловероятной добыча ручным способом — а, напомню, согласно проекту закона «О старательской деятельности», использовать специализированную технику, станки и бульдозеры, на участках, предназначенных для «вольного приноса», будет нельзя. И любой человек, у которого есть опыт и знания в области золотодобычи, хорошо понимает, что при подобных условиях не будет никакого смысла в освоении подобных месторождений.

Возникнет и «окно возможностей» для криминализации отрасли. Это доказывает практика тех регионов, где в определенный период был разрешен вольный принос. Я не хочу обвинять золотодобытчиков в нечистоплотности, однако мы все живем в реальном мире, где, к сожалению, среди честных

27%

СОСТАВИЛА ДОЛЯ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА ИЗ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В 2022 ГОДУ, ОСТАЛЬНОЙ ОБЪЕМ ПРИХОДИЛСЯ НА ЗОЛОТОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ



История Союза старателей России берет начало в 1987 г., когда был создан Союз председателей артелей. Уже в 1989 г. Первый учредительный съезд объединил почти 80 тыс. старателей из 180 артелей (в т. ч. из России — 155 артелей) в Союз артелей старателей СССР

людей живут и мошенники, которые только и ждут подобных шансов для обогащения. Я поднимал данный вопрос на одном из заседаний Госдумы, посвященном рассмотрению законопроекта, и в целом эти аргументы нашли поддержку: как высказался один из присутствующих, для предотвращения мошеннических схем придется значительно усилить нагрузку на Федеральную службу безопасности.

Должен сказать, что нашу позицию разделяют и в Республике Саха, где Государственное собрание и лично глава региона Айсен Николаев отказались поддержать законопроект и не одобрили план его реализации в пилотном режиме на территории Якутии.

Кроме законопроекта о «вольном приносе», союз также критически относится к идее о развитии юниорного движения. В чем вы видите слабые стороны данной инициативы?

— Отмечу, что мы далеко не против юниоров: юниорные организации есть в составе почти всех крупных золотодобывающих компаний страны — это ПАО «Селигдар», АО «Полиметалл» и другие. Конечно, они не юниоры в полном смысле этого слова, так как получают финансирование непосредственно от головных организаций. Именно такие юниорные компании обладают нужными компетенциями, технологиями и поддержкой, чтобы профессионально и с большой эффективностью вести поисковую и геолого-разведочную деятельность.

Видимо, их успех и повлиял на существующую повестку. Но существующие предложения не учитывают ряд факторов — хотя бы тот, что минимальная стоимость бурения оценивается в 10 тысяч рублей за один погонный метр. Юниорам предлагается привлекать средства



на финансовых биржах, по примеру зарубежных компаний. Однако в отличие от других стран у нашего населения есть стойкое недоверие к целесообразности вложения средств в различные фонды и проекты, и к тому же у людей часто банально отсутствуют накопления, достаточные, чтобы принять участие в подобных проектах.

И опять же не стоит забывать про обилие мошеннических схем — это показывает тот же самый зарубежный опыт. Как обезопасить вкладчика от недобросовестных компаний? Этот вопрос стоит тщательнейшим образом проработать перед тем, как принимать какие-то фундаментальные решения по вопросам юниоров.

А ведь обезопасить надо не только вкладчика! Недобросовестные недропользователи мешают, и мешают умышленно, с целью наживы, и вполне порядочным компаниям: например, выкупают участки, расположенные поблизости от месторождений, осваиваемых добросовестными предприятиями, никаким образом не ведут работы на этих участках — а просто ждут, когда у золотодобытчика подойдут к концу запасы в границах лицензированной площади, и после просят огромные суммы за то, чтобы уступить свои участки. А сами, кстати, часто получают эти участки бесплатно: за последние годы по россыпным золотым месторождениям, например, было роздано порядка 2 700 лицензий.

А каковы тогда ваши предложения по стимулированию геолого-разведочных работ и восполнению минерально-сырьевой базы?

— По мнению членов нашего союза, необходимо брать лучшие практики СССР — в частности, речь идет о вложениях государственных средств в поисковые и геолого-разведочные работы. Обеспечение государственного финансирования оценочных, поисковых и геолого-разведочных работ на россыпное золото для решения проблем МСБ золотодобывающих предприятий, которые создают десятки тысяч рабочих мест в стране и сотни тысяч — в смежных отраслях. В госбюджет от продажи лицензий на месторождения с драгметаллами и драгкамнями ежегодно поступают миллиарды рублей — очень недальновидная практика! И это притом что МСБ россыпных месторождений России истощена и не позволяет эффективно развиваться малому бизнесу.

100 %

ПРИРОСТ ЗАПАСОВ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 30 ЛЕТ ОБЕСПЕЧИВАЛИ ТОЛЬКО ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Большую роль в восполнении МСБ может сыграть и упрощение доступа к техногенным россыпям — наш союз давно и последовательно борется за принятие этой инициативы, которую еще в 2010 году предложила Магаданская областная дума. Мы предлагаем принять на законодательном уровне понятие «техногенные образования» и предоставлять участки, подходящие под данное понятие, недропользователям без проведения аукционов и конкурсов на основании рассмотрения заявок предприятий комиссиями с участием представителей Роснедр и органов исполнительной власти. При этом следует разрешить вести добычу драгметаллов из «техногенки» в границах предоставленного лицензией горного отвода без геологического изучения недр и отменить требование проведения государственной экспертизы таких запасов.

Техногенные образования обладают огромным нераскрытым потенциалом. Речь идет не только об остатках золота во вскрыше, но и о т. н. целиках, которые образуются, например, при дражной добыче — межшаговые и бортовые, при подземной добыче — межлавовые целики. Учитывая, насколько продвинулись технологии, насколько возросла производительность оборудования, можно представить, сколько золота из остатков отработанного за 200 лет материала можно добыть. Скорее всего, даже при потерях в 10 % отработка техногенных образований принесет порядка 2 тысяч тонн драгметалла. А ведь у нас активно развиваются отечественные технологии, которые могут повысить эффективность освоения «техногенки», например, новосибирское предприятие производит специальные центрифуги для улавливания мелкого золота.

Однако почему-то эта инициатива встречает большое сопротивление: в последние три года с большим трудом удается добиться ежегодного продления разрешения на отработку техногенных минеральных образований с помощью ОПР. В 2023 году разрешение было получено только 19 января — в результате многие предприятия не успели подготовить документацию. Это привело и к снижению объемов россыпной добычи только по одной Магаданской области — более 3 тонн золота. Разрешение ОПР на 2024 г. почти с боем удалось получить 29 декабря 2023 года.

В 2022 году Союз старателей активно выступал за наращивание объемов приобретения золота у добытчика со стороны государства. Как обстоит ситуация сейчас?

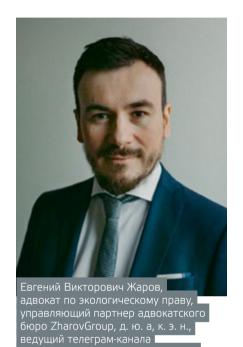
— Да, в сложившейся геополитической ситуации мы считаем необходимым формирование и восполнение отечественного золотого резерва и не одобряем продажу золота на экспорт. Мы провели большую работу, чтобы к нашему мнению прислушались, и в 2023 году наблюдали хорошие тенденции: приобретать золото начали Фонд национального благосостояния, отечественные ювелирные компании, Гохран, структуры Центробанка и даже частные лица.

Стабилизировалась и ситуация с ценами. В 2022 году цена золота за грамм в худшие периоды могла достигать 3 000 рублей. Сейчас она остается на уровне от 6 000 до 6 500 рублей за грамм. Это позволяет нашим небольшим золотодобывающим компаниям, а у нас в стране их большинство, укреплять свои позиции и получать необходимые средства на развитие производственных активов.



Жаров Евгений Викторович, www.zharov.eco

## ПРАКТИКА СЛОЖНЫХ ВОПРОСОВ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ В 2023 ГОДУ



апомним, что в силу пунктов 1, 7 части второй статьи 22 Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах» пользователь недр обязан обеспечить: соблюдение законодательства в области использования и охраны недр; соблюдение требований по рациональному использованию и охране недр, безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами, охране окружающей среды.

Согласно пунктам 7, 8 части первой статьи 23 закона «О недрах» основными требованиями по рациональному использованию и охране недр являются в числе прочего: охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку; предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с пользованием недрами.

Статьей 34 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» предусмотрено, что хозяйственная и иная деятельность, которая оказывает или может оказывать прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляется в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды (пункт 1). При осуществлении такой деятельности проводятся мероприятия по охране окружающей среды, в том числе по сохранению и восстановлению природной среды, рациональному использованию природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности, предотвращению негативного воздействия на окружающую среду и ликвидации последствий такой деятельности (пункт 2).

В силу пунктов 1, 7 части второй статьи 22 Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах» пользователь недр обязан обеспечить: соблюдение законодательства в области использования и охраны недр; соблюдение требований по рациональному использованию и охране недр, безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами, охране окружающей среды.

### АДМИНИСТРАТИВНАЯ ПРАКТИКА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Дело о привлечении к административной ответственности, предусмотренной частью 2 статьи 7.3 КоАП. Определение ВС от 9 января 2023 г. № 308-ЭС22-21753. Принимая во внимание установленные судами первой и апелляционной инстанций фактические обстоятельства дела, руководствуясь положениями Закона Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах», суд округа, исходя из отсутствия нарушений обществом условий лицензий на пользование недрами и как следствие оснований для привлечения к административной ответственности, предусмотренной частью 2 статьи 7.3 КоАП РФ, отменил судебные акты судов первой и апелляционной инстанций и удовлетворил заявленные обществом требования.

В соответствии со статьей 8.9 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях нарушение требований по охране недр и гидроминеральных ресурсов, которое может вызвать загрязнение недр и гидроминеральных ресурсов либо привести месторождение полезных ископаемых и гидроминеральных ресурсов в состояние, непригодное для разработки, влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц — от десяти тысяч до тридцати тысяч рублей; на юридических лиц — от трехсот тысяч до пятисот тысяч рублей.

В деле об административном правонарушении, предусмотренном статьей 8.9 КоАП РФ об устранении причин и условий, способствовавших совершению административного правонарушения с наказанием в виде административного







XXXII Международная специализированная выставка технологий горных разработок

## УГОЛЬ и МАЙНИНГ

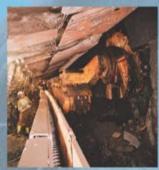
XIV Международная специализированная выставка

## ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

IX Международная специализированная выставка

## НЕДРА РОССИИ

## ШИРЕ, ЧЕМ КУЗБАСС! ГЛУБЖЕ, ЧЕМ УГОЛЬ!







промышленные минералы



охрана и безопасность труда



## МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Выставочный комплекс «Кузбасская ярмарка», ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк, т: 8 (800) 500-40-42



штрафа в размере 10 000 рублей судом принято постановление ВС от 10 марта 2023 г. № 19-АД22-18-К5. Судом установлено, что согласно пунктам 7, 8 части первой статьи 23 закона «О недрах» основными требованиями по рациональному использованию и охране недр являются в числе прочего: охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку; предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с пользованием недрами. Пунктом 19 правил установлено, что при добыче подземных вод не допускается выпуск добываемых подземных вод, не предусмотренный проектной документацией.

Довод жалобы о том, что у пользователя недр отсутствовала обязанность по устройству защитных инженерных сооружений и непроницаемых экранов в целях профилактических мероприятий по предотвращению поступления загрязняющих веществ в подземные воды, нельзя признать состоятельным.

Такие мероприятия по предотвращению поступления загрязняющих веществ с поверхности земли, из отстойников и прудов-накопителей, подземных сооружений (канализационных коллекторов и трубопроводов) в подземные воды относятся к профилактическим и в соответствии с подпунктом «б» пункта 5 Правил охраны подземных водных объектов осуществляются путем устройства защитных инженерных сооружений и непроницаемых экранов с учетом опасных инженерно-геологических и иных процессов. Таким образом, пользователь недр обязан выполнять соответствующие мероприятия в силу закона.

Аналогичное нарушение рассмотрено в постановлении Верховного суда от 6 июля 2023 г. № 19-АД23-14-К5 по делу об административном правонарушении, предусмотренном статьей 8.9 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

Постановлением должностного лица Северо-Кавказского межрегионального управления Росприроднадзора, государственного инспектора Российской Федерации в области охраны окружающей среды по Северо-Кавказскому федеральному округу ООО «Кавмининтер» признано виновным в совершении административного правонарушения, предусмотренного статьей 8.9 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, и подвергнуто административному наказанию в виде административного штрафа в размере 300 000 рублей.

Мероприятия, указанные в пункте 2 Правил охраны подземных водных объектов, включают в себя профилактические и специальные мероприятия (пункт 4 названных правил).

Согласно подпункту «б» пункта 5 данных правил к профилактическим мероприятиям относится предотвращение поступления загрязняющих веществ с поверхности земли, из отстойников и прудов-накопителей, подземных сооружений (канализационных коллекторов и трубопроводов) в подземные воды путем устройства защитных

инженерных сооружений и непроницаемых экранов с учетом опасных инженерно-геологических и иных процессов.

Пунктом 19 правил установлено, что при добыче подземных вод не допускается выпуск добываемых подземных вод, не предусмотренный проектной документацией.

Вывод должностного лица и судебных инстанций о наличии в деянии общества состава административного правонарушения, предусмотренного статьей 8.9 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, соответствует фактическим обстоятельствам дела и имеющимся доказательствам.

#### О ПРАКТИКЕ ВОЗМЕЩЕНИЯ ВРЕДА, ПРИЧИНЕННОГО НЕДРАМ

При рассмотрении споров о возмещении вреда подлежат установлению факты совершения причинителем вреда противоправных действий, наличия ущерба у потерпевшего, наличие причинно-следственной связи между противоправными действиями причинителя вреда и возникновением ущерба.

Отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющуюся основой жизни на земле, в пределах территории Российской Федерации, а также на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации регулируются законом «Об охране окружающей среды».

Верховный суд рассмотрел дело о возмещении вреда, причиненного недрам, *определение Верховного суда от 16 мая 2023 г.* № 41-КГ23-12-К4, пришел к следующим выводам. Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области обратилось в суд с иском к Щербакову П. М., указав, что ответчик на принадлежащем ему земельном участке осуществляет добычу общераспространенного полезного ископаемого (песка) с привлечением специализированной техники в отсутствие специального государственного разрешения (лицензии) на право пользования недрами.

Судебная коллегия по гражданским делам Верховного суда Российской Федерации считает, что с выводами судов апелляционной и кассационной инстанций согласиться нельзя по следующим основаниям.

Лицо, причинившее вред, освобождается от ответственности, если докажет, что вред причинен не по его вине. Законом может быть предусмотрено возмещение вреда при отсутствии вины причинителя вреда, а также причиненного правомерными действиями (пункты 2 и 3 статьи 1064 Гражданского кодекса Российской Федерации).

Действующее законодательство допускает возможность использования полезных ископаемых без лицензии при соблюдении определенных условий.

Так, песок, относящийся к общераспространенным полезным ископаемым и не числящийся на государственном балансе, может быть использован собственником земельного участка, в границах которого он находится, для личных, бытовых и иных не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности нужд без лицензии.

В соответствии со статьей 51 закона «О недрах» лица, причинившие вред недрам вследствие нарушения законодательства Российской Федерации о недрах, возмещают его добровольно или в судебном порядке. Порядок расчета размера вреда, причиненного недрам вследствие нарушения законодательства Российской Федерации о недрах, устанавливается Правительством Российской Федерации.

Размер подлежащих возмещению убытков должен быть установлен с разумной степенью достоверности, с учетом всех обстоятельств дела, исходя из принципов справедливости и соразмерности ответственности допущенному нарушению.

Указанные обстоятельства не были установлены судом апелляционной инстанции, фактически уклонившимся от установления размера причиненного вреда и сославшимся только на то, что заявленный истцом к взысканию размер ущерба ответчиком не оспорен. одна из главных выставок горной тематики в России

официальная поддержка:



Торгово-промышленная палата Российской Федерации

# Рудник. Урал The Mine. Ural



Правительство Свердловской области



НП «Горнопромышленники России»

## 23-25 октября 2024 Екатеринбург

9-я международная выставка современных технологий, оборудования и спецтехники для горнодобывающей промышленности

МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО» ЭКСПО-бульвар, дом 2 (342) 264-64-14





**Реклама** 





#### СПОРЫ О ЛИЦЕНЗИИ НА ПРАВО ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ

В соответствии со статьей 11 Закона Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах» лицензия является документом, удостоверяющим право ее владельца на пользование участком недр в определенных границах в соответствии с указанной в ней целью в течение установленного срока при соблюдении заранее оговоренных условий.

В определении Верховного суда от 20 июня 2023 г. № 304-ЭС23-9029 о взыскании убытков в размере 2 464 072 000 руб., составляющих стоимость затрат на освобождение арендуемых земельных участков от навалов горной массы, сделаны следующие выводы.

АО «Луговое» является хозяйствующим субъектом, основным видом деятельности которого является добыча угля открытым способом. С 2007 г. общество осуществляет на участке недр «Поле шахты «Дальние горы» Киселевского каменноугольного месторождения на основании лицензии.

При этом лицензионное соглашение не предусматривало добычу полезного ископаемого на всей территории горного отвода единовременно. По мере отработки месторождения недропользователь заключает договоры аренды земельных участков с целью добычи угля на данных участках.

Установив факт завоза навалов на территорию горного отвода истца из угольного разреза, принадлежащего ООО «Разрез Киселевский» (то есть в результате хозяйственной деятельности ответчика), эксперт пришел к необоснованному выводу о невозможности установления этого субъекта.

Суды отказали в удовлетворении требований о взыскании в пользу общества «Луговое» убытков в виде стоимости работ по освобождению земельных участков от навалов вскрышных пород, констатировав осведомленность истца о размещении на момент возникновения арендных отношений на земельных участках навалов горной массы, подлежащих обязательной ликвидации до начала хозяйственной деятельности по добыче угля, признав неподтвержденным наличие у истца реального намерения по осуществлению добывающей деятельности в пределах спорных земельных участков, учитывая отсутствие с его стороны в течение длительного периода времени (лицензия получена в 2007 году, договоры аренды заключены в 2017 году) каких-либо реальных мер к ликвидации отвалов (либо как минимум к пресечению их дальнейшего накопления) и отработке запасов угля.

Получив денежную компенсацию, общество «Луговое» свою часть обязательств не выполнило, мер к изменению вида разрешенного использования земельных участков не предприняло, как не совершило и действий по направлению полученной от холдинговой компании денежной суммы на расчистку территории для обеспечения возможности последующей разработки угля, не создавало препятствий (не предпринимало доступных способов юридической, в том числе негаторной, защиты) к предотвращению дальнейшего накопления отвалов.

В определении Верховного суда от 28 августа 2023 г. № 302-3C23-911 о взыскании 13 747 690 рублей 45 копеек убытков в виде улущенной выгоды суд пришел к следующему. Отказывая в удовлетворении заявленных требований, суды, руководствуясь статьями 15, 167, 168 Гражданского кодекса Российской Федерации, статьями 9, 11, 17.1 Закона Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах», пунктами 3.2, 16.1 Положения о порядке лицензирования пользования недрами, утвержденного постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 15.07.1992 № 3314-1, установив, что право на выполнение всего цикла работ по добыче россыпного золота принадлежит исключительно владельцу лицензии — артели старателей, и не может быть передано в полном объеме на основании гражданско-правового договора, исходили из того, что договор генерального подряда между артелью старателей и обществом, а также договор подряда между обществом и ответчиком заключены

с нарушением установленного законодательством порядка пользования недрами и являются недействительными (ничтожными) сделками, но на основании которых заявлен иск по настоящему делу.

В деле об отказе в продлении срока действия лицензии на пользование участками недр местного значения принято определение ВС от 7 сентября 2023 г. № 302-ЭС23-11779.

Доводы жалобы о фактическом местоположении карьера для добычи песчано-гравийной смеси не опровергают выводы судов, поскольку судами первой и апелляционной инстанций установлено, что технический проект разработки месторождения, определяющий уточненные границы участка недр, не утвержден.

Выводы судов об обстоятельствах подтверждаются материалами дела, в том числе имеющимися в нем копией лицензии, графическим изображением участка недр на карте, кадастровым планом земельного участка.

Ссылка общества на статью 106 Земельного кодекса и отсутствие в регистрирующих органах сведений о водоохранной зоне подлежит отклонению, так как согласно пункту 8 статьи 26 Федерального закона от 03.08.2018 № 342-Ф3 «О внесении изменений в Градостроительный кодекс и отдельные законодательные акты Российской Федерации» до 01.01.2028 зоны с особыми условиями использования территорий считаются установленными в случае отсутствия сведений о таких зонах в Едином государственном реестре недвижимости, если такие зоны установлены до 01.01.2025, в частности, нормативным правовым актом, предусматривающим установление зон с особыми условиями использования территорий в границах, установленных указанным актом, без принятия решения исполнительного органа государственной власти или органа местного самоуправления об установлении таких зон либо согласования уполномоченным органом исполнительной власти границ зоны с особыми условиями использования территории.

В деле о границах территории залегания полезных ископаемых лесных насаждений, которая не исключает осуществление недропользования на данных земельных участках, принято определение ВС от 12 декабря 2023 г. № 304-ЭС23-20770.

Акционерное общество «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» обратилось в Арбитражный суд Ямало-Ненецкого автономного округа с заявлением к управлению муниципального имущества администрации города Муравленко о признании недействительным решения.

Руководствуясь статьями 11.3, 11.10, 39.1, 39.6, 39.14, 39.15, 39.16 Земельного кодекса, статьями 111, 116 Лесного кодекса, статьями 111, 116 Лесного кодекса, статьей 25.1 Закона Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах», учитывая, что условия использования земельного участка определены лицензией на право пользования недрами; деятельность по добыче полезных ископаемых не может быть ограничена установленными в отношении территории горного отвода функциональными и территориальными зонами; поскольку документы территориального зонирования утверждены позднее,



чем возведена и введена в эксплуатацию скважина (1989 год); применяя по аналогии права положения Лесного кодекса Российской Федерации, суды первой и апелляционной инстанции признали заявленные по делу требования обоснованными и подлежащими удовлетворению.

Суд кассационной инстанции пришел к выводу, что нахождение в границах территории залегания полезных ископаемых лесных насаждений не исключает осуществление недропользования на данных земельных участках.

### ГРАЖДАНСКИЕ СПОРЫ С УЧАСТИЕМ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

В определении Верховного суда от 28 августа 2023 г. № 302-ЭС23-648 о признании незаконными действий (бездействия) по одностороннему отказу от исполнения договора генерального подряда, о взыскании 13 160 656 рублей 54 копеек, в том числе 5 074 768 рублей 54 копеек ущерба, 8 085 888 рублей упущенной выгоды.

Отказывая в удовлетворении заявленных требований, суды, руководствуясь статьями 15, 167, 168, 393, 421, 422 Гражданского кодекса Российской Федерации, статьей 9 Федерального закона от 04.05.2011 № 99-Ф3 «О лицензировании отдельных видов деятельности», статьями 10.1, 11, 17.1 Закона Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах», статьями 1, 2, 4 Федерального закона от 26.03.1998 № 41-ФЗ «О драгоценных металлах и драгоценных камнях», пунктами 3.2, 16.1 Положения о порядке лицензирования пользования недрами, утвержденного постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 15.07.1992 № 3314-1, установив, что по договору генерального

подряда ответчик фактически передал истцу выполнение предусмотренного лицензией полного объема работ по добыче россыпного золота и на предусмотренных лицензией условиях, а не отдельные виды работ, необходимые для такого недропользования, пришли к выводу о недействительности (ничтожности) договора генерального подряда, заключенного в нарушение установленного порядка пользования недрами. При этом суды не установили необходимой совокупности условий для взыскания убытков в заявленном размере.

В определении Верховного суда от 13 февраля 2023 г. № 302-ЭС22-18284 по иску прокуратуры Республики Саха (Якутия) к обществу с ограниченной ответственностью «Байдам» и публичному акционерному обществу «Сбербанк России» о признании ничтожным договора купли-продажи золота в слитках, применении последствий недействительности ничтожной сделки, суд пришел к следующим выводам.

Выводы суда округа о прекращении производства по жалобе Федерального агентства по недропользованию не противоречат правовой позиции, изложенной в постановлении пленума Верховного суда Российской Федерации от 30.06.2020 № 13 «О применении Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации при рассмотрении дел в арбитражном суде кассационной инстанции».

### ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ НАЛОГОВОЙ ЛЬГОТЫ ПО НДПИ

Согласно пунктам 1 и 3 статьи 3 Налогового кодекса законодательство о налогах и сборах основывается на признании всеобщности и равенства налогообложения. Налоги и сборы должны иметь экономическое основание и не могут быть произвольными.

В соответствии с положениями подпункта 3 пункта 1 статьи 21. пункта 1 статьи 56 Налогового кодекса допускается установление льгот по налогам и сборам, предоставляемых отдельным категориям налогоплательщиков и плательщиков сборов преимуществ по сравнению с другими налогоплательшиками или плательшиками сборов. включая возможность не уплачивать налог или сбор либо уплачивать их в меньшем размере, и гарантируется право налогоплательщиков использовать налоговые льготы при наличии оснований.



Законодательно установленный круг адресатов налоговых льгот в широком понимании — как в форме освобождения от уплаты налога отдельных категорий плательщиков, так и в форме установления пониженных ставок налога или возможности уменьшения налогооблагаемой базы — не может быть произвольным и согласно пункту 3 статьи 3 Налогового кодекса должен иметь под собой экономическое основание.

При предоставлении налоговых льгот должен быть обеспечен равный подход — условия применения льгот должны толковаться и применяться таким образом, чтобы дифференциация прав налогоплательщиков осуществлялась по объективным и разумным критериям, отвечающим цели соответствующих законоположений (определения Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного суда Российской Федерации от 21.12.2022 № 305-ЭС22-17644, от 27.04.2022 № 305-ЭС21-24673, от 24.11.2021 № 310-ЭС21-11695, от 28.09.2021 № 308-ЭС21-6663 и др.).

Верховный суд рассмотрел дело и принял определение от 25 октября 2023 г. № 306-ЭС23-184 по кассационной жалобе общества с ограниченной ответственностью «ЛюксНефтеТрансДобыча» на решение Арбитражного суда Саратовской области от 23.03.2022 по делу № А57-22856/2021, постановление Двенадцатого арбитражного апелляционного суда от 28.07.2022 и постановление Арбитражного суда Поволжского округа от 10.11.2022 по тому же делу о признании незаконными решения инспекции Федеральной налоговой службы о привлечении к ответственности за совершение налогового правонарушения и решения Управления Федеральной налоговой службы по Саратовской области от 13.09.2021.

Основанием для отказа обществу по результатам налоговой проверки в применении льготной ставки по подпункту 4 пункта 1 статьи 342 НК РФ послужил вывод инспекции о том, что в результате геологических и промысловых исследований (разведки) на Государственный баланс были поставлены новые, а не ранее списанные запасы полезных ископаемых. С точки зрения инспекции в законе отсутствует процедура восстановления ранее списанных запасов на Государственном балансе, а постановка этих запасов на баланс в любом случае делает их новыми.

Положениями подпункта 4 пункта 1 статьи 342 Налогового кодекса (в редакции, действующей до 01.04.2024) установлена льгота для плательщиков НДПИ, суть которой состоит в исключении обязанности по уплате налога при разработке ранее списанных запасов полезных ископаемых, а механизм реализации льготы — в применении в отношении указанных полезных ископаемых нулевой ставки НДПИ.

Занятый налоговым органом подход к толкованию подпункта 4 пункта 1 статьи 342 Налогового кодекса, поддержанный судами, делает заведомо невозможным применение нулевой ставки НДПИ теми недропользователями, которые имеют намерение вернуться к разработке старых залежей (ранее списанных запасов), поскольку в этом случае согласно абзацу третьему статьи 29, статье 31 закона «О недрах» полезные ископаемые должны быть поставлены на Государственный баланс. Возможность добычи полезных ископаемых, в том числе нефти, без постановки запасов на баланс нормативные правовые акты не предусматривают.

Воля законодателя направлена на сохранение действия рассматриваемой льготы до 01.04.2024, в связи с чем довод инспекции о невозможности фактического применения льготы за предшествующие периоды Судебная коллегия Верховного суда Российской Федерации находит подлежащим отклонению.

Обстоятельства списания запасов полезных ископаемых с Государственного запаса и их объемов имеют существенное значение для рассмотрения данного спора, установления действительного размера налоговых обязательств общества и его права на применение льготной налоговой ставки при исчислении налога.



15—16 MAR 2024, ACTAHA, KA3AXCTAH



MININGKAZ.COM/RU/

**ЗОЛОТОЙ СПОНСОР 2023**:



БРОНЗОВЫЙ СПОНСОР 2023:



**ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР** 2023:



## СРЕДИ ДОКЛАДЧИКОВ 2023



ЕРЛАН АКБАРОВ председатель комитета геологии, Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан



НОЛИЯ АЛИМОВА председатель правления, AltynEx Company



**ЕРБОЛ НУРХОЖАЕВ**председатель правления, **Костанайские минералы** 



YOKEР
генеральный директор,
East Star Resources

**АЛЕКС** 



АЗАМАТ ШАЛАБАЕВ генеральный директор, ERG Exploration



ТЛЕС ТЮЛЮБАЕВ управляющий директор, SRS Holding LTD



КОНСТАНТИН ЛУЦЕНКО директор по развитию, Вольфрам Ресурс Груп



POCCOУ
генеральный директор,
RG Gold

ЛОУРЕНС

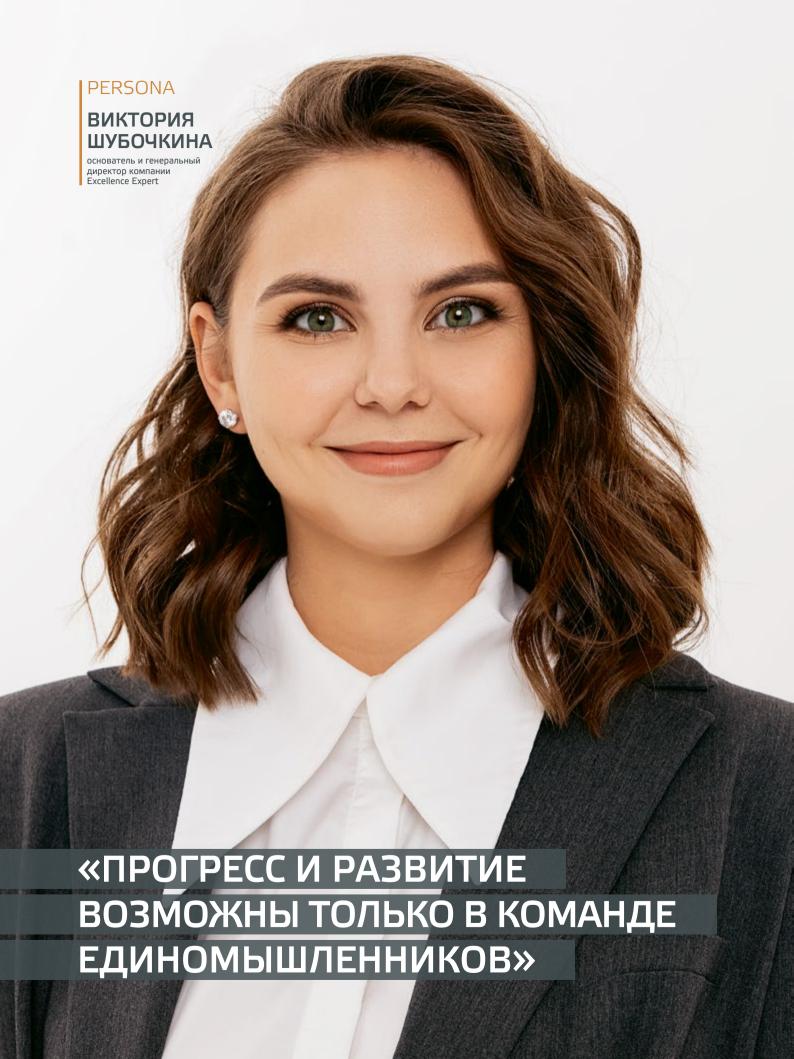


КОЗГАМБАЕВ

заместитель
генерального директора,
Медная компания
Коунрад

РАУЛАН





### Беседовала Анна Кислицына

Excellence Expert — российская компания экспертов в области повышения эффективности производственных предприятий. За сравнительно небольшой срок, с 2021 года, команда Excellence Expert реализовала более 50 проектов по операционной, функциональной трансформации, цифровизации производств и сопровождению М&А сделок. О подробностях развития компании, опыте работы с горнодобывающими предприятиями и наиболее сложных задачах мы побеседовали с Викторией Шубочкиной, основательницей Excellence Expert, победительницей премии «Талантливая женщина в добывающей отрасли — 2023» в номинации «Вдохновляющий лидер».

Виктория Игоревна, расскажите о создании Excellence Expert. Как вы поняли, что на рынке есть запрос на такие услуги?

— Excellence Expert — компания, которая держит фокус на промышленности и делает акцент на реальных эффектах от внедренных инициатив и устойчивость результата для клиентов. Идея о создании компании с такой специализацией появилась в результате опыта работы «по обе стороны баррикад»: я сама работала и в консалтинге (бывшей «Большой тройке»), и в горнорудной компании. В определенный момент стала очевидна «болевая точка», общая для многих предприятий, — отсутствие помощи на производственных активах и реальных эффектов для бизнеса при избыточности предложения стратегий и высокоуровневых рекомендаций, не всегда имеющих прикладной эффект. Спрос на быстрые, эффективные и устойчивые консалтинговые решения неуклонно рос.

Так появился Excellence Expert. За три года своего существования компания заработала статус самой быстрорастущей консалтинговой компании на рынке России и СНГ по CAGR выручки, а также значительно усилила команду — все начиналось с «одинокого рейнджера», а сейчас со мной работают более 40 уникальных специалистов: опытных экспертов в области промышленности, носителей международной экспертизы с бэкграундом как в лучших консалтинговых компаниях, так и в индустрии — тяжелой промышленности, машиностроении, лесной промышленности, логистике, энергетике и других отраслях.

## Как вы видите главную цель компании?

— Наша деятельность оказывает влияние не только на численные показатели, ведущие к повышению прибыльности активов, но и на системные изменения, улучшение бизнес-процессов, трансформацию культуры. Мы реализуем как проекты, оказывающие прямой эффект на EBITDA компании клиента, т. е. проекты по операционной трансформации, трансформации отдельных функций, циф-

ровизации, так и проекты, направленные на системные улучшения: от выстраивания HR-процессов, обучения сотрудников до сопровождения сделок M&A.

Во время реализации проекта мы стремимся совместно с клиентами пройти весь путь развития, раскрыть потенциал активов и сотрудников, а в конечном итоге — повысить не только эффективность бизнеса, но и качество жизни людей. Мы выстраиваем с клиентами долгосрочные отношения и относимся к бизнесу клиента как к собственному делу, работая с полной самоотдачей и выходя за рамки шаблонов и привычного ТЗ.

Обладают ли проекты для горнодобывающих предприятий, по вашему опыту, особой спецификой в сравнении с другими отраслями?

— Да, конечно. На мой взгляд, в первую очередь, проекты, связанные с трансформацией производства и его культуры, нельзя полноценно реализовать удаленно. Необходимо постоянное присутствие на предприятиях, причем как в будние, так и в выходные дни, ведь добыча ископаемых — производство непрерывное. Мы находимся в постоянном живом контакте с рабочей группой клиента и проходим весь путь рука об руку: работаем на объектах, спускаемся в шахты и посещаем разрезы. Только «внедренческий» подход гарантирует эффективность и устойчивый результат изменений.

Во-вторых, необходим особый подход к сотрудникам и руководителям. Люди, связавшие свою жизнь с горной отраслью, обладают особым менталитетом: как правило, это специалисты с многолетним стажем и огромным багажом знаний, которые прошли путь от работников производства до руководителей в управляющей компании. Горняки ценят преемственность поколений, а потому не всегда оказываются готовы к глобальным и быстрым переменам. Поэтому в нашей работе необходимо опираться на четкую фактуру, точную аргументацию, глубокое экспертное погружение во все аспекты предлагаемых инициатив. Для этого необходимо иметь на каждом проекте команду с разным бэкграундом — консультантов с наработанным инструментарием и опытом на проектах в индустрии, специалистов, выросших в индустрии, и экспертов, которые привлекаются на точечные запросы.

Также нужно осознавать, что в результате нашей деятельности трансформируется не только бизнес клиентов — любые изменения очень быстро находят отражение в жизни людей, и цена ошибки и фокус на охрану труда и безопасность здесь выше, чем, к примеру, в консалтинговых проектах для банковской сферы или ІТ. Поэтому важно соблюдать принцип «не навреди» и придерживаться аккуратного и внимательного принятия решений.

## Какие проекты для горной отрасли вы успели реализовать?

— Как говорила в начале, нами реализованы уже десятки проектов в отрасли. Если необходимо выделить самые масштабные, как с точки зрения количества вовлеченных людей и длительности, так и эффектов для клиентов, то выделю два проекта. Целью первого была трансформация системы ТОиР на семи предприятиях клиента. Команда Excellence Expert сосредоточилась на четырех ключевых направлениях: операционные показатели, система управления ТОиР, инфраструктурные инструменты и цифровизация, а также навыки и поведение персонала.

В ходе диагностики мы определили базовые уровни коэффициента технической готовности (КТГ) и аварийных простоев оборудования – это необходимо, чтобы отслеживать влияние проекта на операционные показатели.

Исходя из текущего уровня зрелости системы управления ТОиР было принято решение о создании единой ремонтной вертикали, независимой от производственной: была разделена ответственность между ремонтными и производственными службами. Для работы данной структуры была подготовлена и внедрена единая методология ремонтных процессов, которая описывала функционирование и взаимодействие всех блоков вертикали.

Для поддержания работы системы TOuP были разработаны и внедрены инфраструктурные инструменты: мониторы ключевых показателей TOuP, классификатор аварийных отказов, система управления оборотным ремонтным фондом, система совещаний ремонтной вертикали. Для планирования ремонтных работ были разработаны функционально-технические требования и внедрена IT-система, включающая инструмент по учету наработки единиц оборудования и узлов.

Для развития навыков инженерно-технических работников была проведена оценка компетенций, разработаны индивидуальные планы развития и проведено обучение. Для корректного планирования ремонтных работ и развития персонала была подготовлена и сформирована матрица компетенций рабочего персонала.

В процессе внедрения новой системы команда проекта отслеживала приживаемость внедряемых изменений, и при отсутствии положительной динамики по приживаемости разрабатывались корректирующие мероприятия.

Результатом проекта стало увеличение КТГ оборудования — до 5 процентных пунктов, и снижение времени аварийных простоев — на 27 %.

Другой пример проекта — внедрение диспетчеризации российского вендора в тяжелой промышленности. Работа велась по четырем направлениям:

• повышение производственных показателей;

- выстраивание процесса оперативного управления и планирования;
- повышение прозрачности отчетности и создание «единого источника правды»;
- создание функции, подбор и обучение сотрудников, обеспечение приживаемости процессов в компании.

Коэффициент использования грузоподъемности (КИГ) автосамосвалов был на уровне 89 % до внедрения автоматизированной системы диспетчеризации (АСД) и разработки инициатив по его увеличению. Невозможность контролировать загрузку автосамосвалов экскаватором в режиме реального времени являлась одной из ключевых причин низкого значения данного показателя. В рамках внедрения функционала системы было достигнуто увеличение коэффициента использования грузоподъемности парка самосвалов с 89 % до 97 %, при этом доля рейсов с нормативной загрузкой увеличилась с 31 % до 50 %.

Диспетчер, наблюдающий за работой самосвалов, стал оперативно получать информацию по КИГ. Был внедрен систематический анализ КИГ по результатам прохождения контрольных интервалов в течение смены. Для реализации корректирующих мероприятий была построена система коммуникации между диспетчером, машинистом, горным мастером и начальником смены разреза. Контроль за временем работы и простоями экскаваторов и самосвалов в реальном времени позволил повысить коэффициент использования оборудования (КИО) техники. Организационные простои снизились с 6 % до 3 %, а простои в ожидании погрузки у самосвалов — с 9 % до 6,5 %.

Поступление достоверной информации по простоям, загрузке автосамосвалов, расстояниям, скорости и циклам работы горнотранспортного оборудования позволило сформировать озеро данных, которое выступает «единым источником правды» для всех сотрудников компании: от начальника смены до генерального директора.

Фиксация простоев с момента остановки оборудования и до начала движения с последующей классификацией позволила получить достоверные данные по КИО и КТГ оборудования.

# более 28 млрд руб.

ПОДТВЕРЖДЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ПРИНЕСЛА КЛИЕНТАМ РАБОТА EXCELLENCE EXPERT C MOMEHTA OCHOBAHUЯ

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ПОЗВОЛИЛА УВЕЛИЧИТЬ ЕВІТОА КОМПАНИИ КЛИЕНТА

# на 4,2 млрд руб.

Информация об организационных простоях в реальном времени стала основным рычагом увеличения времени работы техники. Определение уровня использования загрузки автосамосвалов, скорости движения и простоев сформировало представление о реальной производительности.

Эти знания изменили подход к оперативному планированию в компании. Появилась прозрачность планирования: раньше для определения объемов использовался подход, формирующий календарный фонд времени работы оборудования без учета продолжительности ключевых видов простоев. Сейчас на основе дополнительной информации от системы диспетчеризации объемы начали планироваться исходя из времени работы и производительности техники.

Обучение функционалу системы проводилось для всех сотрудников, вовлеченных в процесс оперативного управления парком горнотранспортного оборудования.

Системы диспетчеризации внедрялись и ранее, но для раскрытия потенциальных возможностей не хватало систематического подхода в их использовании. Команда Excellence Expert разработала ряд мероприятий для повышения приживаемости системы. Были сформированы модели компетенций, на основании которых разработаны программы обучения. Сотрудники — диспетчеры, горные мастера, начальники смены разреза, начальники участков, начальник управления горных работ и заместитель директора по производству — были обучены функционалу АСД. Особое внимание было уделено работе диспетчеров, а по итогам обучения был проведен аудит компетенций диспетчеров.

Долговременным эффектом работы Excellence Expert по внедрению АСД является изменение процессов оперативного управления горнотранспортным комплексом и принятие управленческих решений на основании данных, собираемых автоматизированным способом в режиме реального времени.

Виктория, вы одержали победу в номинации «Вдохновляющий лидер» на конкурсе «Талантливая женщина в добывающей отрасли». Что значит для вас участие в премии?

— О своем участии в конкурсе я узнала от коллег — меня номинировала моя команда. Премия ассоциации Women in Mining широко известна в отрасли и традиционно отмечает женщин-профессионалов, которые внесли значительный вклад в ее развитие. Несмотря на то что наша компания оказывает поддержку предприятиям отрасли «извне», а не «изнутри», наша деятельность значительно влияет не только на численные показатели, но и на системные и культурные изменения и улучшение бизнес-процессов компаний-клиентов.

Я надеюсь, что мой опыт создания и руководства успешным бизнесом может послужить вдохновением для женщин, которые как

строят карьеру в индустрии, так и начинают предпринимательскую деятельность. Ассоциация WIM не только является амбассадором женского лидерства в майнинге, но и развивает добывающую индустрию в целом, создавая возможности для появления разносторонних и эффективных подходов к решению задач и достижению амбициозных целей, а премия направляет фокус внимания на достижения женщин в профессиях, ранее воспринимаемых как мужские, — это огромная мотивация для всех женщин, которые стремятся добиться успеха в промышленности. Я очень рада, что могу сказать наверняка: все получится, несмотря на все трудности.

Какие личностные и профессиональные качества, по вашему мнению, отличают современного лидера?

— Есть несколько качеств, которые, с моей точки зрения, являются определяющими для человека, который хочет не просто управлять командой, а вести ее к лучшему.

В первую очередь, я бы отметила оптимизм и искреннюю веру в светлое будущее. Я называю эту компетенцию «неоправданный оптимизм». Вера начинается с лидера, а уже затем экстраполируется на сотрудников как вдохновение. Моя задача — сделать так, чтобы мои сотрудники не боялись выходить за рамки шаблонов, работать с полной самоотдачей и превосходить ожидания.

Высокая скорость мышления и принятия решений сегодня является другим ключевым фактором успеха — лидеру необходимо уметь быстро мыслить и действовать. Я считаю, что ни одна идея «на миллион» не стоит абсолютно ничего, пока не реализована в жизнь.

Третье качество — трудоспособность, которая невозможна без любви к своему делу. У меня нет выходных и «времени вне работы», потому что я не «работаю», а занимаюсь делом своей жизни и обожаю то, что мы делаем — улучшаем жизни людей в производственном секторе.

Четвертое — это умение окружить себя сильными. Я стараюсь искать и брать на работу тех, кто умнее, быстрее, сильнее и лучше меня. Только в сильной команде единомышленников возможны прогресс и развитие.

Дмитрий Коваленко

## ТАЙНА ЯКУТ-ГОРЫ

Спускаясь с перевала в Дальнегорск, путник слева от себя наблюдает величественный склон Якут-горы и на нем — два странных рыжих пятна, никогда не зарастающие ни лесом, ни травой, ни кустарником. Настоящая аномалия поверх некогда пылающего вулкана... Остывать Якута начала примерно 48 миллионов лет назад. С ее наивысшей точки (1 328 метров) в ясную погоду различимо Японское море в районе устья реки Рудной. А еще открывается панорама Сихотэ-Алиня от горы Седой до Сахарной, Южно-Солонцовой, Голой и т. д.

Зимой Якуту посещают редко, и понятно почему. Во-первых, в наш век конформизма спортивный туризм давно стал уделом редких... энтузиастов. Ну и во-вторых, месить снег на таком протяженном маршруте — задание не для слабаков. Василий Загаба, Валентина Южакова, Екатерина Ванюхина и автор этих строк в одно крайне морозное январское утро решили прогуляться до вершины Якуты, причем по кругу — через Перлитку и далее по хребту в сторону Высокогорского перевала. Суммарная дистанция — около 20 км.

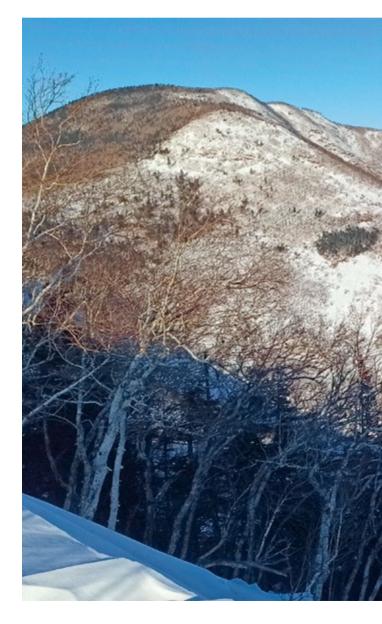
любой затруднительной ситуации полезнее искать позитивные моменты, вот и мы, несмотря на лютые минус двадцать семь в начале маршрута, радовались безветренной погоде. В турпоходе, когда приходится что-то преодолевать, так бывает — поначалу, встав спозаранок, думаешь «и куда меня черти несут?», но потом, взяв темп и согревшись, встречаешь рассвет с удовольствием и уже ни о чем не жалеешь. Так и здесь — первый солнечный луч разлил алую краску на заснеженные хребты, и с этого момента с каждым часом воздух начал прогреваться сильнее и сильнее. Правда, на заброшенном карьере, который в народе называют Перлиткой,



пришлось перетерпеть ледяной шквал. Но далее по пути ураганный ветер стих.

Снегоступы и бахилы — непременная экипировка для подобных походов по глубокому снегу. Иначе ноги обязательно промокнут, и обморожения не избежать. Будучи опытными туристами, мы оделись правильно и потому стремительно приближались к вершине.

У подножия Якут-горы лес довольно густой и местами переплетенный лианами лимонника. С высотой растительность меняется — появляются маньчжурские березы с корявыми ветками, пихта на северных склонах



и кедровый стланик на открытых продуваемых участках... В целом любопытно наблюдать вблизи Дальнегорска полутундровые формы растений. Но что действительно нас заинтриговало, так это природные ловушки по линии хребта, образовавшиеся под глубоким снегом — так называемые «карманы», в которые мы периодически проваливались. Геологи объясняют это выходом на поверхность по трещинам т. н. газовых эманаций, рожденных в горном массиве в местах пирротиновых проявлений. В общем, налицо физико-химические процессы, когда при разложении пирротина высвобождается сера и теплый газ растапливает снег на поверхности.

Достигнув наивысшей точки Якут-горы часам к двум после полудня, перекусив и выпив чаю, мы отправились дальше по хребту и преодолели еще пару-тройку соседних вершин. Эта часть маршрута наиболее живописна, поскольку, удаляясь от Якуты,







мы на протяжении всего пути любовались окрестностями, а не только пыхтели вверх. Наконец на южном склоне Якуты мы разглядели те самые два рыжих рудопроявления, где, скорее всего, не ступала нога человека и куда, быть может, следует отправить геологов для отбора штуфных проб. Признаюсь, такую мысль высказывал выдающийся геолог нашего района, великолепный знаток Дальнегорского рудного узла Виктор Исаакович Теребило, когда мы много лет назад вместе ехали во Владивосток...

В открытых источниках сказано, что на склонах Якут-горы локализованы рудопроявления золота и бериллия. А если, применив воображение, представить, что в недрах этого древнего вулкана залегают еще и необходимые нам полиметаллические руды? Если предположить, что детальная разведка из геолого-разведочной штольни у подножия Якуты приблизит нас к открытию крупного скарнового месторождения наподобие «Николаевки»? Возможно, два рыжих пятна на южном склоне этого горного массива неспроста настойчиво обращают на себя внимание...

Кстати, на том же южном склоне турист может обнаружить и фрагменты другого металла — дюралюминия. Но лежит он здесь по вине человека, поскольку является остатками фюзеляжа самолета Ан-2, совершившего в 1970-х жесткую посадку на крутой горе в условиях плохой видимости. Средства навигации в те годы были

не такими совершенными, как сегодня, а малая авиация бороздила небо в сто раз активнее...

В день похода облачность отсутствовала совсем, и синева безупречно чистого неба радовала глаз. Мы даже немного позавидовали пролетающим чуть выше нас пилотам самолета DHC-6, а они, заметив нашу группу, покачали в знак приветствия крыльями.

Даже с той малой высоты, на которую мы забрались, масштаб окружающего мира удивляет своей грандиозностью. Замечал, что в горных районах так всегда — в большей степени, конечно, на Кавказе, Памире, в Гималаях и т. д. Но и Сихотэ-Алинь умеет удивлять.

Солнце сопровождало нас на всем маршруте и скрылось за склоном, когда мы спускались по хребту, противоположному самой Якут-горе. Кольцо, таким образом, замкнулось, и ближе к сумеркам нашему взору предстала неприятная картина — последствия варварской рубки столетних дубов. В относительно легкодоступном для техники районе кто-то по-тихому спилил немало ценных деревьев, дававших прохладу тайге и пропитание животным. Спилил, уверен, от непомерной жадности, а вот вывезти каждый ствол не смог — такое вот варварское лесопользование местных нуворишей, действующих всегда под прикрытием.

Но не будем огорчать читателей этой ложкой дегтя — посмотрим в будущее с надеждой. Верю, что в грядущие века человечество переосмыслит свой путь, и каждый из наших потомков осознает личную ответственность перед благополучием планеты и всего живого, что на ней есть. И только в преданиях о древних варварах знатоки истории Земли будут вспоминать о предках, которые отчего-то не понимали одну простую истину — на тот свет не унести даже все богатства мира...

Что же касается тайны Якут-горы, мы непременно вернемся к этой теме. Ведь человеку мыслящему свойственно задавать вопросы и пытаться искать на них ответы.





МЕГАРЫХЛИТЕЛИ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА УСИЛЕННЫЕ И СВЕРХУСИЛЕННЫЕ ОБЪЁМ поставляются с ИННОВАЦИОННАЯ ПРОИЗВЕДЕНО ИЗ высокопрочных конструкция, РАЗРЫХЛЕНИЯ КОМПЛЕКТОМ ПАЛЬЦЕВ НЕ ИМЕЮЩАЯ В 1,5 РАЗА БОЛЬШЕ, и износостойких «ПРОФЕССИОНАЛ» И АНАЛОГОВ В ЧЕМ У БУЛЬДОЗЕРА СТАЛЕЙ S690 КОРОНКАМИ



8 (800) 775 80 50





profdst.ru

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОТЛЫ ИНДУКЦИОННОГО ТИПА (НА ТОКАХ 50 ГЦ)



## ИНДУКЦИОННЫЕ КОТЛЫ И ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ «ТЕРМАНИК»















