ГОРНЫЙ ОБЗОР

РАЗВЕДКА
ДОБЫЧА
ПЕРЕРАБОТКА

ЧИТАТЬ НОМЕР НА САЙТЕ

2/91
05.2026

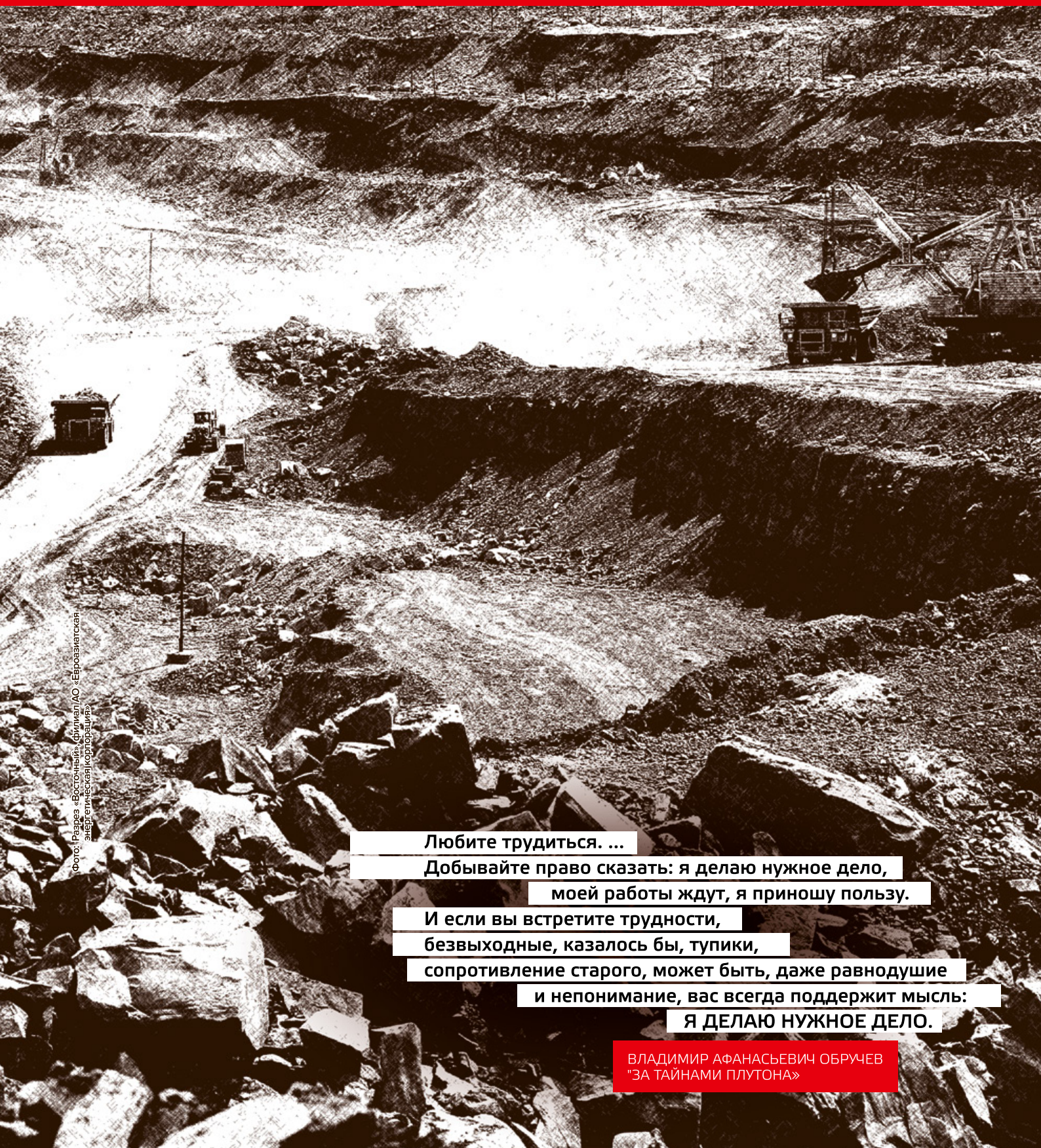


Фото: Разрез «Восточный», филиал АО «Евроазиатская энергетическая корпорация»

Любите трудиться. ...
Добывайте право сказать: я делаю нужное дело,
моей работы ждут, я приношу пользу.
И если вы встретите трудности,
безвыходные, казалось бы, тупики,
сопротивление старого, может быть, даже равнодушие
и непонимание, вас всегда поддержит мысль:
Я ДЕЛАЮ НУЖНОЕ ДЕЛО.

ВЛАДИМИР АФАНАСЬЕВИЧ ОБРУЧЕВ
"ЗА ТАЙНАМИ ПЛУТОНА»

АЛТАЙБУРМАШ

БУРОВАЯ УСТАНОВКА

ZEGA R880L

НОВАЯ МОДЕЛЬ В ЛИНЕЙКЕ
ВРАЩАТЕЛЬНЫХ БУРОВЫХ УСТАНОВОК

Диаметр бурения: 150-230 мм

Габариты: 15 626 / 4 587 / 4 173 мм

Вес: 46 000 кг

ABM22.RU

RUTUBE

Реклама

www.abm22.ru info@abm22.ru 8 800-201-26-19

ZEGA

ВСЁ ВКЛЮЧЕНО

ОБОРУДОВАНИЕ | ЗАПЧАСТИ | СЕРВИС



Реклама

Дробильно-сортировочное оборудование **ALLIS SAGA**

Изнашиваемые литейные изделия и запасные части

Инжиниринг, проектирование и сервисное обслуживание

ARMET GROUP

Эксклюзивный представитель завода **ALLIS SAGA** в России

8 (800) 600-29-33
info@armet.pro
armetgroup.ru

JINGJIN
Russian Industrial Dewatering
Technology Engineering Company

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

ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ









- 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

Реклама

АО «ДЖИНГДЖИН»

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

СПЕЦТЕХНИКА • СЕРВИС
ЗАПЧАСТИ • ГСМ

XCMG

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

Постоянное наличие
> 2 000
единиц техники

Большой выбор
ОРИГИНАЛЬНЫХ
запчастей и ГСМ

Выездной
СЕРВИС И РЕМОНТ
спецтехники 24/7

ЛОГИСТИКА
ЛИЗИНГ
Дополнительные
гарантии





СПЕЦТЕХНИКА XCMG
В РОССИИ:
НАДЁЖНЫЙ СЕРВИС
ОТ «СПЕЦЦЕНТРА»
стр. 32

СПЕЦЦЕНТР

Официальный дистрибьютор
XCMG в России
ООО «СПЕЦЦЕНТР»

8 800 550-68-01
inform@xcmg-rf.ru

Реклама



№2 (96) 2026

20

10 #СПРАВОЧНИК_НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

#БУРОВЗРЫВНЫЕ_РАБОТЫ

16 «ЭВОБЛАСТ». ВЗРЫВ КАК УПРАВЛЯЕМЫЙ ПРОЦЕСС

19 АО «ТЕРЕКАЛМАЗ»: 65 ЛЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕ БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА

НОРНИКЕЛЬ

20 ОБРАТИМАЯ ДЕТОНАЦИЯ: КАК УСТРОЕНО ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ В «НОРНИКЕЛЕ»

#ЦИФРОВЫЕ_ТЕХНОЛОГИИ

24 АВТОМАТИЗАЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЧЁТНОСТИ: ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ КОМПАНИИ «ГИНТЕЛЛ»

КАЗХРОМ

28 РЕМОНТ С МОБИЛЬНИКОМ

#СПЕЦТЕХНИКА

30 «МАЙНТЕХНИК». ОПЫТ И КАЧЕСТВО — НА БЛАГО ОТРАСЛИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

32 СПЕЦТЕХНИКА XCMG В РОССИИ: НАДЁЖНЫЙ СЕРВИС ОТ «СПЕЦЦЕНТРА»

#ОБОРУДОВАНИЕ

36 БЕЗЦАПФОВЫЕ МЕЛЬНИЦЫ CRUMIN. РАЗРАБОТАНО НА УРАЛЕ — СДЕЛАНО В РОССИИ

38 ПОЧЕМУ МЫ ВЫБИРАЕМ ОБОРУДОВАНИЕ ШЭЛА?

41 ПРОСТАЯ И ПОНЯТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: КАК РАБОТАЮТ ГРОХОТЫ FLIP-FLOP

42 ДРОБИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ RUIKE TECHNOLOGY. ВПЕРВЫЕ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

44 ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БЕЗ ПАУЗ: ЗАЧЕМ КАРЬЕРАМ НУЖНА ВНЕШНЯЯ СЛУЖБА 24/7

47 КАК ОБЕСПЕЧИТЬ СТАБИЛЬНУЮ РАБОТУ ДСО? УЗНАЛИ У ARMET GROUP

#ТЕХНОЛОГИИ

48 ФОТОННАЯ СЕПАРАЦИЯ: ОТ «НЕСОРТИРУЕМОСТИ» К ПРОМЫШЛЕННОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

#АНАЛИТИЧЕСКИЙ_КОНТРОЛЬ

50 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОБООТБОРА «СПК МАКСИМУМ»: ОТ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА К УПРАВЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЕЙ

52 ЛИМС «Н-ЛАБ». ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ, ЦЕЛОСТНОСТЬ, ТОЧНОСТЬ ДАННЫХ

#ЭКОЛОГИЯ

55 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

КАЗХРОМ

56 «КАЗХРОМ»: ЭКОНОМИКА И РЕПУТАЦИЯ В ПЛЮСЕ

#ДОБЫЧА_И_ПЕРЕРАБОТКА

60 САМОСВАЛЫ БЕЛАЗ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ — СПОНСОР РУБРИКИ

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КУЗБАССА

64 АНДРЕЙ БРИЖАК: «ГОСПОДДЕРЖКА — ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР СМЯГЧЕНИЯ КРИЗИСА»

МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ГЕОЛОГИИ ЯКУТИИ

70 НОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ОБЪЕКТЫ, РЕКОРДЫ В ДОБЫЧЕ: ЧТО ПРОИЗОШЛО В ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЯКУТИИ ЗА ВОСЕМЬ ЛЕТ

УДОКАНСКАЯ МЕДЬ

72 ГМК «УДОКАН»: ПОВЫШАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

ДАЛЬНЕГОРСКИЙ ГОК

80 НА ПРЕДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ: КАК УСТРОЕН ЦЕХ БОРНОЙ КИСЛОТЫ ДАЛЬНЕГОРСКОГО ГОКА

НОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ЗАМЕНЕ ФУТЕРОВКИ МЕЛЬНИЦ

ФУТЕРОВОЧНАЯ МАШИНА

Подъёмно-транспортная машина на колёсном ходу для замены футеровки мельниц. Может легко расположиться в ограниченном пространстве перед мельницей.



Оснащена телескопической стрелой и гидравлическим захватом, что позволяет безопасно и точно выполнять замену футеровки, повышая производительность труда и сокращая время простоя оборудования в ремонте.

БЕЗОТКАТНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ МОЛОТ

Это комплекс, который включает в себя молот, силовую установку и мобильный консольный кран. Позволяет производить одиночные удары и серии до 100 ударов с регулируемой энергией от 750 до 1 500 Дж. Молот оснащён системой гашения отдачи для безопасной эксплуатации. Гидромолот – это отличная альтернатива ручным кувалдам, отбойным молоткам и таранам.



Предоставляем техническую поддержку, а также гарантийное и постгарантийное обслуживание.

Реклама
www.novoteh.pro
info@novoteh.pro
8 (3952) 500-275
г. Иркутск, ул. Ширямова, д. 38/1

104

Сообщества
и каналы журнала
ГЛОБУС
ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

vnedraglobus

Глобус | Горная промышленность | Добыча и переработка

Журнал «Глобус»

globus_vnedra

ГРАНД ДЮК ВОСТОК
88 «ГРАНД ДЮК ВОСТОК». О ЗАДАЧАХ РОССЫПНОЙ ДОБЫЧИ И СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

ЕВРАЗ
92 ЕВРАЗ КГОК: МИЛЛИАРДНЫЕ ЗАПАСЫ, ПЯТЬ КАРЬЕРОВ И ОДИН ГОРОД

МЕТАЛЛОИНВЕСТ
104 ОТВЕТ НА ЗАПРОСЫ РЫНКА: ОЭМК УВЕЛИЧИТ АССОРТИМЕНТ И ОБЪЁМЫ ВЫПУСКА МЕЛЮЩИХ ШАРОВ

НОВАЯ ГОРНАЯ УК
110 ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА НА СЛОЖНЫЙ ПЛАСТ

КОКС
116 ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГИГАНТОВ

РУССКИЙ УГОЛЬ
120 КИРБИНСКИЙ РАЗРЕЗ: КАЧЕСТВО УГЛЯ ФОРМИРУЕТСЯ В ЗАБОЕ

УЗБЕКУГОЛЬ
126 ОТ СЫРЬЯ — К ЭФФЕКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ: УСТОЙЧИВОЕ БУДУЩЕЕ УГЛЯ

#СРАВНИТЕЛЬНЫЙ_АНАЛИЗ

АГМК
130 СИСТЕМНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БЕНЧМАРКИНГА И SWOT-АНАЛИЗ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ

#НАУКА

АЛРОСА
140 ПЕРВАЯ НАХОДКА КРУПНОГО АЛМАЗА ГРУППЫ CLIPPIR В РОССЫПНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ЭБЕЛЯХ (ЯКУТИЯ)
148 ВЕНТИЛЯЦИЯ И НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ОПАСНЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРЕ РУДНИКОВ И ШАХТ

#БЕЗОПАСНОСТЬ

БОГАТЫРЬ КОМИР
150 ТОО «БОГАТЫРЬ КОМИР». ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ — КЛЮЧ К НОВОЙ КУЛЬТУРЕ БЕЗОПАСНОСТИ

#ЛИЦА_ОТРАСЛИ

РАЗРЕЗ ВОСТОЧНЫЙ
154 КАЖДЫЙ ЧЕЛОВЕК. ЕРАЛЫ КУНАНБАЕВ

#ОБЗОР_РЫНКА

158 ОТ ЛАБОРАТОРИИ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ УПРАВЛЕНИЮ: КАК РАЗВИВАЛИСЬ СИСТЕМЫ ПОТОЧНОГО ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
162 ОСТАНЕТСЯ ЛИ КИТАЙ МИРОВЫМ ЛИДЕРОМ ПО ВЫПЛАВКЕ СТАЛИ В БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ?

#ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

166 НЕ ОБСУЖДАТЬ, А ВЫСТРАИВАТЬ. ОТРАСЛИ СЕГОДНЯ НУЖЕН НЕ ШУМ, А РАБОЧИЙ МЕХАНИЗМ
170 НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ. ОБЗОР ВАЖНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЗА МАРТ

#СОБЫТИЯ

174 «TECH MINING СИБИРЬ — 2026». ТЕХНОЛОГИИ ЛИДЕРОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТРАСЛИ
180 MININGWORLD RUSSIA 2026. 30 ЛЕТ С ГОРНЯКАМИ РОССИИ

Учредитель и издатель: ООО «Глобус»

Адрес издателя и редакции:
660131, г. Красноярск, пр-кт Металлургов, 2ф, оф. 1-08, тел. +7 913 534-80-12, +7 906 911-27-03, e-mail: globus-j@mail.ru, www.vnedra.ru

Отдел по работе с выставками и конференциями: globus-pr@mail.ru

Подписано в печать: 22.05.2026 г.

Дата выхода: 26.05.2026 г.

Отпечатано в типографии ООО «Ситалл»:
660049, г. Красноярск, ул. Калинина, 106г, тел. +7 (391) 218-05-15

Возрастная категория 16+.

Тираж 9 000 экземпляров, распространяется бесплатно.

Периодичность выхода: 5 раз в год.



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.


ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ZBO Drill Industries, Inc.
УМНЫЕ БУРОВЫЕ УСТАНОВКИ
ДЛЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ НА ТПИ
ZBO
10T
ZBO 350 N002
ОРЕНБУРГ
г. Оренбург,
пр. Победы, 118
+7 (3532) 754-267
zakaz@zbo.ru
www.zbo.ru
Реклама

Реклама

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ

ООО «АИОМ Технологии»

119204, город Москва, Научный парк МГУ. тер Ленинские Горы, д. 1, стр. 77
+7 495 922 55 54
https://aiom-tech.ru, info@aiom-tech.ru
t.me/GGIS_Mining

ООО «АИОМ Технологии» — технологическая консалтинговая IT-компания. Фокус команды — создание системы планирования горных работ нового поколения.
АИОМ оказывает услуги в области геологического моделирования, проектирования и планирования горных работ, осуществляет внедрение и обучение работе с популярными ГГИС и производственными системами (MES, PLM), занимается их кастомизацией и поддержкой.

КОНСОМ ГРУПП

455008, Россия, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Жукова, д.13
Тел. 8 (3519) 27-23-88, факс 27-23-98
E-mail: info@konsom.ru
Сайт: https://www.konsom.ru/

«КОНСОМ ГРУПП» — промышленный системный интегратор. Создаём современную цифровую инфраструктуру управления и развития промышленных предприятий.

Используем российские программные платформы экосистемы «ИНКА» для создания систем автоматизации: SCADA, HMI, PIMS, MES, LIMS, WMS, APS, ML, CV, BI и т. д.

Наша цель — совершенствование производства заказчика путём применения современных технологий автоматизации, программного обеспечения, алгоритмов обработки и передачи данных.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ

ООО «Гинтелл»

г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 40/12, корпус 20
+7 (495) 222-48-80, info@gintell.ru
www.gintell.ru

ООО «Гинтелл» — молодая и энергичная российская IT-компания, основанная в 2022 году. Специализируется на внедрении цифровых технологий на горнодобывающих предприятиях, осуществляет техническую поддержку продуктов Micromine и занимается разработкой собственного программного обеспечения.

ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

ООО «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

Наша цель — повышение уровня эффективности буровзрывного комплекса, альтернативное предложение гранулированным и патронированным ВВ, импортозамещение СЗМ, узлов и модульного оборудования производства эмульсии.
Предлагаем:
— подбор идеально подходящего эмульгатора;
— определение минимально допустимого удельного расхода компонентов ЭВВ;
— комплексное решение проблем внедрения подземной эмульсионной технологии с предоставлением ТЭО целесообразности альтернативы;
— оптимизацию паспортов БВР, проектов МВ.

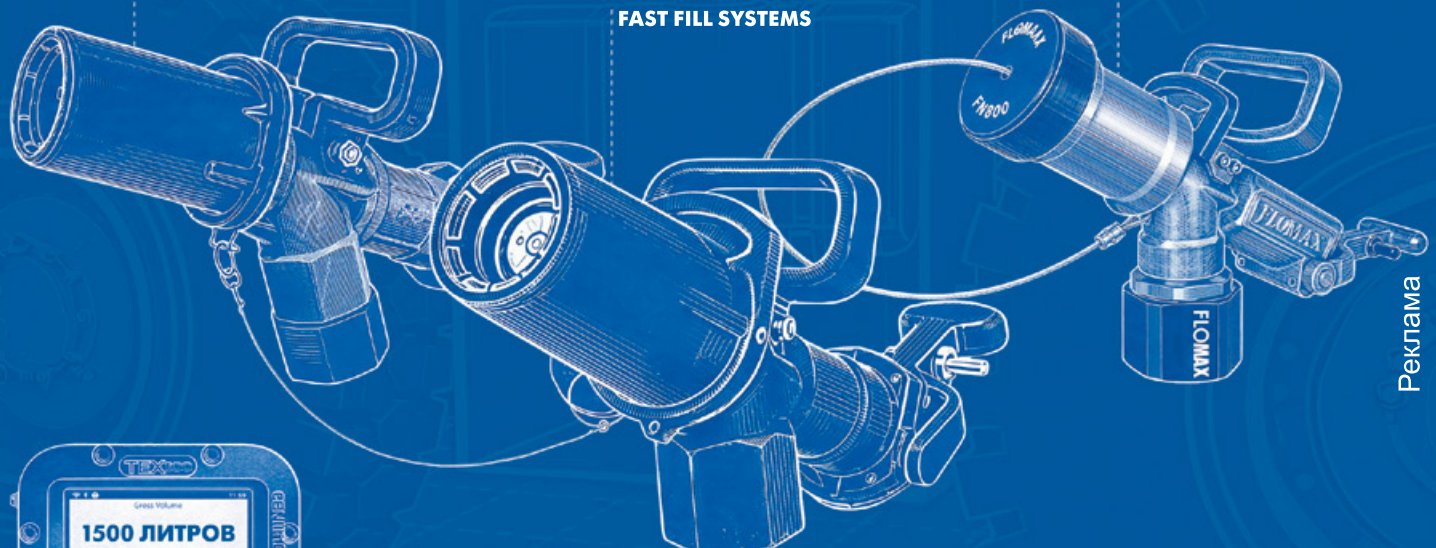
ООО МУФТА ПРО

Системы быстрой заправки и учета топлива

WIGGINS

FAST FILL SYSTEMS

FLOMAX





- Топливозаправочные краны промышленного исполнения
- Заправочные и вентиляционные клапаны
- Счетчики расхода топлива и насосные системы
- Оборудование для эксплуатации при температуре от –60 °C до +50 °C

ООО «МУФТА ПРО»

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

Реклама

ИЗЫСКАНИЯ, 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 допусками СРО России и Республики Казахстан.
Основные направления деятельности:
- проектирование объектов промышленной, транспортной и социальной инфраструктуры;
- инженерные изыскания;
- подготовка специальных разделов проектной документации;
- научно-исследовательская деятельность;
- организационно-технологический аудит и консалтинг.

КАРЬЕРНАЯ ТЕХНИКА

ООО МЗ Тонар

142635, Московская обл., г. Орехово-Зуево, д. Губино, ул. 1-ая Ленинская, 76а
8-800-444-22-49, www.tonar.info
142631, Московская обл., г. Орехово-Зуево, д. Ожерелки, д. 2а, tchmykhov@tonar.info
Генеральный директор
Федюшин Сергей Анатольевич

Машиностроительный завод «Тонар» — ведущий производитель прицепной техники в России, единственный в стране разработчик и производитель ключевого технологического транспорта: от самосвальных автопоездов повышенной грузоподъемности до внедорожных и шарнирно-сочленённых самосвалов. За плечами более 35 лет опыта: начиная с выпуска легковых прицепов в 1990 году, пришли к созданию надежных и проверенных бизнес-решений для любых отраслей. Полностью российское и высокотехнологичное производство.

ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ШАХТНОЕ

АО «ДЖИНГДЖИН»

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.

ЗАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством»

223710, ул. Козлова, 69, г. Солигорск, Минская область, Республика Беларусь
Тел. (+375-174) 33-00-24, 24-57-77
E-mail: market.export@sipr.by, ipr@sipr.by
www.sipr.by

ЗАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством» основано в 1991 году и является крупным научно-производственным предприятием в области разработки и производства горно-шахтного, горно-химического, подъемно-транспортного, землеройного, бурового и специального оборудования, складских и погрузочно-разгрузочных комплексов, а также ресурсосберегающих систем разработки калийных месторождений и проведения геолого-разведочных работ. С 2012 года предприятие аккредитовано в качестве научной организации.

Реклама

РЕМОНТ ПРОДАЖА СЕРВИС
ИМ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МАШИНЫ



Реклама

АВТОНОМНЫЕ
СИСТЕМЫ
ПОЖАРОТУШЕНИЯ
для спецтехники типа СП, СКП (Россия)

ПРОДАЖА / МОНТАЖ
ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ / СЕРВИС

НАШИ СИСТЕМЫ – ГАРАНТИЯ НАДЁЖНОЙ ЗАЩИТЫ

+7 (912) 804-04-88, www.indmash.ru
Россия, 455001, Челябинская область
г. Магнитогорск, ул. Герцена, 6, офис 508

Реклама

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГОРНЫХ ПОРОД

ООО «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.

ОБОРУДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЕ

ЗАО «Научно-производственная фирма «ТермИТ»

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

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

ОБОРУДОВАНИЕ ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ

ООО «Новые Технологии»

664009, г. Иркутск,
ул. Ширямова, 38/8, оф. 2016
664081, г. Иркутск, а/я 264
+7 (3952) 500-275
www.novoteh.pro, info@novoteh.pro

«Новые Технологии» представляют на рынке передовое оборудование для различных отраслей промышленности. Сегодня это более 30 моделей и модификаций дистанционно управляемых машин, автономные инженерные платформы, робототехнические средства и комплексы, оборудование для перефутеровки мельниц и т. д. Предлагаем комплекс услуг, включая проектирование, изготовление, поставку, ШМР, ПНР и сервисное обслуживание.

РЕИНЖИНИРИНГ, РАЗВИТИЕ, СОПРОВОЖДЕНИЕ

ООО «Геотех-Инвест»

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

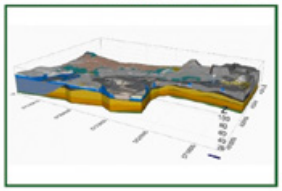
Компания «Геотех-Инвест» специализируется на реинжиниринговом решении проблем и обеспечении развития горнодобывающих предприятий.
Основные направления деятельности:
- горно-технический, технологический аудит;
- консультационные услуги при выборе месторождения;
- технико-экономическое обоснование, оптимизация систем разработки (основные технические решения);
- научно-техническое сопровождение горнодобывающих предприятий.

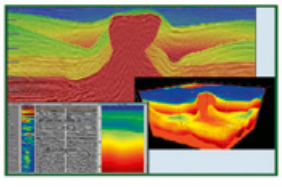
Реклама

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ







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.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ИНСТИТУТА:

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

Приглашаем к сотрудничеству!

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_sigi@mail.ru, сайт: https://sibigi.ru/

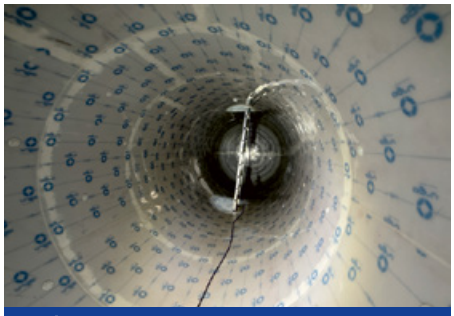
ПОЛИ ТЕХНИКА
СВАРКА ПОЛИМЕРОВ. ПРОФЕССИОНАЛЬНО



ПРОИЗВОДСТВО ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ



Промышленные полимерные трубопроводы для агрессивных сред



Футеровка от агрессивных сред термопластами и фторполимерами



Колонны (ёмкости) кислотной обработки активированного угля



Химически стойкие реакторы и аппараты с мешалками



Химически стойкие нутч-фильтры из полипропилена PPH



Электролизеры и электролизные ванны



Скрубберы для очистки от агрессивных газов



Химически стойкие технологические шкафы



Химически стойкие вакуумные ресиверы и ловушки

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

НАШИ РАБОТЫ

Реклама

ЗОЛОТО России и СНГ

5-й юбилейный международный конгресс

22–23 сентября 2026, Москва

Организатор:

ВОСТОК КАПИТАЛ
24 года динамичного успеха

СРЕДИ ДОКЛАДЧИКОВ 2026



Виктор Балабанов,
президент компании,
Вольфрам плюс групп



Виктор Еганов,
председатель,
Союз Золотопромышленников Урала



Леонид Гильченко,
вице-президент по работе с государственными органами, **Селигдар**



Игорь Елисеев,
генеральный директор,
Гурбей Золото



Дмитрий Парфёнов,
генеральный директор,
Белое Золото



Валентин Черняков,
генеральный директор объединения,
Золото Якутии



Сергей Луговец,
директор по развитию, соучредитель,
Золотой Альянс



Богдан Браговский,
руководитель по цифровым инициативам,
Управляющая компания Полюс



Зарета Тайди,
руководитель горнорудной отрасли,
Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики

Среди постоянных участников:

ПОЛЮС · POLYMETAL · СЕЛИГДАР · GV GOLD · ЮГК · АТЛАС МАЙНИНГ · РУССКАЯ МЕДНАЯ КОМПАНИЯ · МАНГАЗЕЯ МАЙНИНГ · АЛРОСА · ПАВЛИК

GOLDMININGRUS.COM

events@vostockcapital.com

Реклама



Реклама

Консалтинговые услуги в горнодобывающей промышленности

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

Чем мы отличаемся от других компаний?

- Успешная реализация около 1 000 проектов с 1992 года
- Команда лучших экспертов в горной, геологической, перерабатывающей, экономической и др. областях
- Опыт международной группы

125047, г. Москва,
ул. Чаянова, 22, стр. 4
+7 (495) 250-67-17

www.imcmontan.ru
consulting@imcgroup.ru

Анна Кислицына

«ЭВОБЛАСТ». ВЗРЫВ КАК УПРАВЛЯЕМЫЙ ПРОЦЕСС

Сегодня в горной отрасли начинает меняться отношение к буровзрывным работам (БВР). Ещё несколько лет назад главным приоритетом компаний была оптимизация ресурсов, а теперь на первый план выходит качество, поскольку именно эффективность проведения взрыва определяет эффективность дальнейшей производственной цепочки. В Группе «ЭВОБЛАСТ» решение данной задачи видят в развитии методологии «единого окна», благодаря которой все этапы БВР сформируют чёткую и прозрачную систему.

БВР КАК ЕДИНАЯ СИСТЕМА

Грамотное проектирование и эффективное проведение взрыва требуют комплексного подхода к работам. Это включает в себя обеспечение безопасности, внедрение цифровых инструментов, повышение точности контроля, создание сквозной и прозрачной цепочки проведения работ. Именно в рамках решения данной задачи Группой «ЭВОБЛАСТ» была разработана концепция Blast-to-Mine («Взрыв для экскавации»), основанная на принципе единого окна. Главная идея Blast-to-Mine заключается в том, что взрыв должен проектироваться с учётом конечной задачи предприятия: важно не только корректно рассчитать параметры бурения и заряжания, но и понимать, как результат взрыва повлияет на экскавацию, транспортировку, дробление, переработку, устойчивость бортов карьера и безопасность проведения работ и персонала.

Чтобы обеспечить глубокое понимание процессов, на первом этапе проводится детальный аудит.

— Нужно проанализировать всю цепочку: это линия производства ВВ, проекты взрывания, качество бурения, культура монтажа взрывной сети и заряжания взрывных скважин и, конечно, средства инициирования, — рассказывает менеджер по развитию бизнеса Дмитрий Сизов. — Касается аудит и аспектов, которые, кажется, и не связаны непосредственно со взрывом — например, подготовку блока, процесс, в котором важно как бурение, так и качество экскавации.





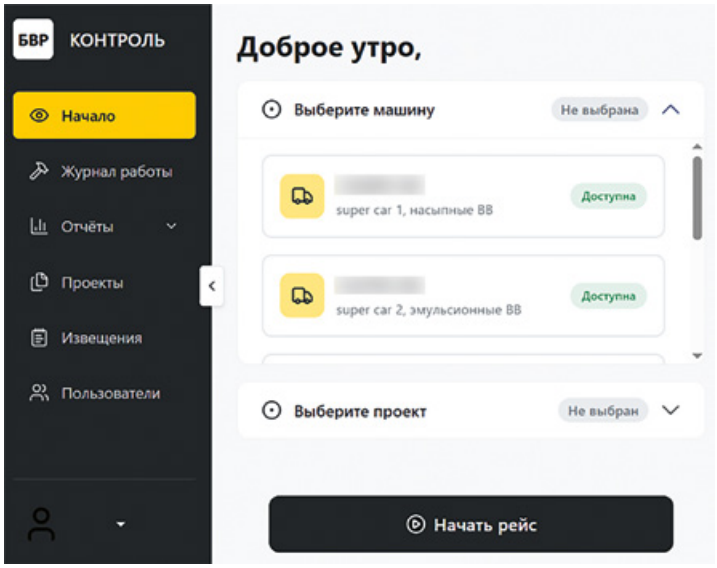
После проведения взрыва оцениваются параметры развала горной массы и гранулометрический состав. Эти данные позволяют делать более точные выводы и формировать рекомендации, которые направлены не только на улучшение дробления, но и на повышение экономических показателей всего процесса добычи полезного ископаемого.

Отдельное место в концепции занимает безопасность. Компания рассматривает её как абсолютный приоритет. В рамках аудита и последующих рекомендаций оцениваются риски, связанные с технологией проведения БВР, устойчивостью горного массива, сейсмическим воздействием на зоны интереса и соблюдением регламентов.

Ещё одна особенность Blast-to-Mine — гибкость.

Наибольший интерес у горных предприятий в концепции Blast-to-Mine вызывают следующие возможности:

- автоматизированный контроль грансостава ВГМ;
- верификация развальной модели взрыва с помощью взрывоустойчивых датчиков «МАЯК»;
- оценка сейсмического воздействия взрывов и корректировка схем заряжания и взрывания для снижения рисков;
- сквозная аналитика и оперативное оповещение об отклонениях от плановых показателей;
- подбор оптимальных взрывчатых материалов (ВМ) и параметров взрывов под конкретные горно-геологические условия;
- консолидация данных от разных систем мониторинга в единой платформе



— У каждого заказчика — уникальные условия, разный уровень компетенций, как в области геологии и технической базы, так и в части построения процессов, — подчёркивает Дмитрий Сизов. — Поэтому всю работу мы выстраиваем именно с учётом индивидуальных задач: в одном случае это может быть оптимизация всех звеньев цепочки ведения БВР, в других — сопровождение на отдельных этапах.

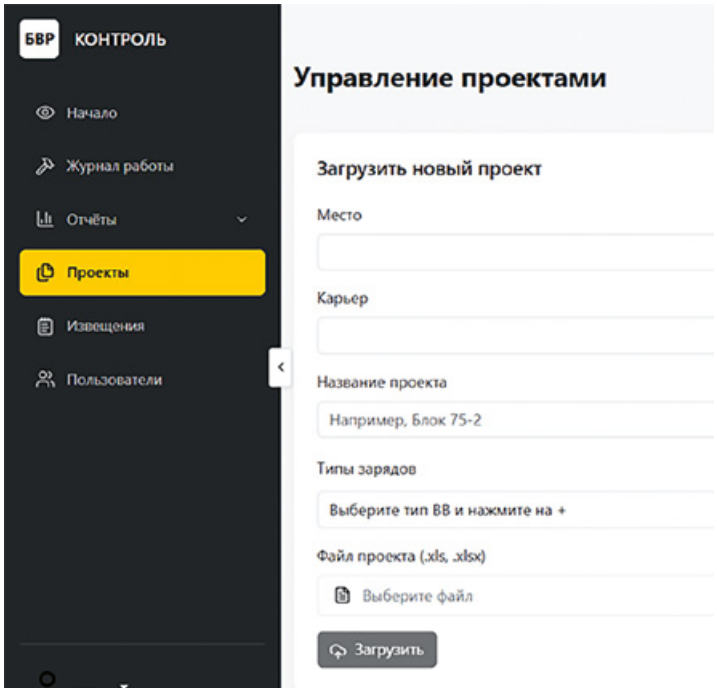
«БВР КОНТРОЛЬ»: ТОЧНОСТЬ, ОПЕРАТИВНОСТЬ, ПРОЗРАЧНОСТЬ

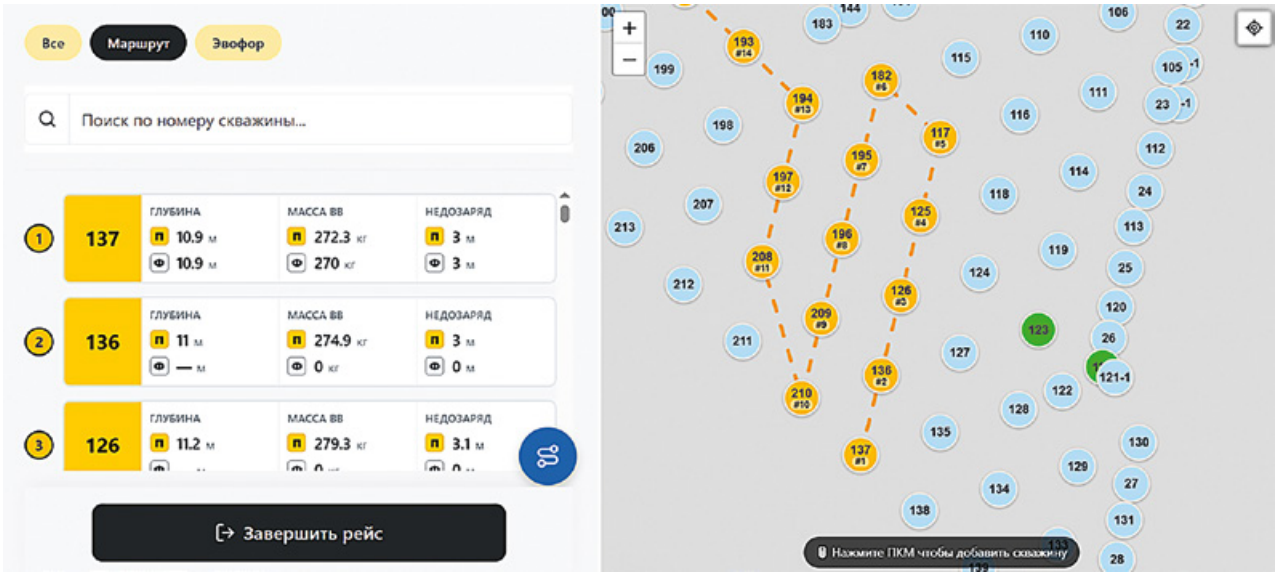
В рамках развития комплексного подхода «ЭВОБЛАСТ» осуществляет и создание отечественных инструментов цифровизации. Так, одна из последних разработок компании — программный комплекс «БВР Контроль», который позволяет обеспечить точность, доступность и прозрачность данных, получаемых в ходе БВР.

Одна из ключевых проблем, которую решает платформа, связана со сбором и обработкой фактической информации.

— На многих объектах данные о зарядке скважин по-прежнему фиксируются вручную: в бумажных ведомостях, отдельных таблицах, разрозненных документах, — отмечает технический директор Сергей Ковальков. — Такой формат усложняет последующий анализ, увеличивает трудоёмкость и создаёт риск ошибок при переносе информации.

«БВР Контроль» переводит этот процесс в цифровую среду. Оператор смесительно-зарядной машины работает с проектом через веб-интерфейс на планшете или другом устройстве. На планшете отображается карта блока, параметры скважин, информация о выполнении рейса. Система фиксирует фактические параметры процесса: количество заряженных скважин, расход взрывчатого вещества, недозаряд, данные по пробам плотности ВВ и другие показатели, необходимые для последующего анализа. После завершения рейса часть расчётов выполняется автоматически. Это снижает вероятность арифметических ошибок и уменьшает объём ручной работы.





Решение не привязано к конкретной операционной системе: при наличии браузера оно может использоваться на разных платформах. Это особенно важно для полевых условий, где гибкость и простота внедрения имеют принципиальное значение.

В «ЭВОБЛАСТ» учли и проблему нестабильного интернета на производственных площадках. Оператор может авторизоваться там, где связь доступна, заранее загрузить необходимые проекты и затем работать с ними непосредственно на блоке. Если интернет присутствует постоянно, данные могут передаваться на сервер в онлайн-режиме, а проектировщик получает возможность видеть процесс зарядки практически в реальном времени.

Важный элемент комплекса — модуль отчётности. Он позволяет формировать дашборды по ключевым параметрам: точности заряжания, точности бурения и другим показателям, которые помогают оценивать качество выполнения работ. Собранные данные могут использоваться для закрытия проекта массового взрыва, анализа отклонений и корректировки последующих решений.

УСЛЫШАТЬ ПОТРЕБНОСТИ

Развитие Blast-to-Mine и «БВР Контроль» отражает главную цель «ЭВОБЛАСТ» — создание суверенных решений для ведения БВР. В текущих условиях для заказчиков важны не только эффективность и безопасность, но и технологическая устойчивость — наличие отечественных продуктов, сервисной поддержки и экспертизы, способной закрывать практические задачи на местах.

Группа создаёт продукты и технологии, которые могут применяться как самостоятельно, так и в составе комплексной системы. Среди них — эмульсионные промежуточные детонаторы, электронные системы инициирования, датчики смещения горной массы, программные инструменты для анализа грансостава и оптимизации параметров взрывов, а также решения для высокоточной навигации буровых станков и смесительно-зарядных машин.

Одна из последних разработок — ЭВОПРАЙМ®: эмульсионный промежуточный детонатор, сочетающий экономичность и технологически продвинутый дизайн. Электронные системы инициирования iDet® позволяют более точно управлять взрывом, снижать сейсмическое воздействие и улучшать качество фрагментации горной массы.

При этом в «ЭВОБЛАСТ» подчёркивают: само по себе приобретение оборудования не решает задачу комплексной оптимизации.

— Новые технологии требуют пересмотра подходов к организации работ, обучения персонала, изменения культуры работы с данными и внедрения новых операционных процедур, — говорит Сергей Ковальков. — Поэтому мы придерживаемся партнёрской модели взаимодействия с заказчиком: наша задача — услышать реальные потребности и предложить рабочее решение, а не очередной типовой набор оборудования и сервисов.

В условиях, когда рынок стоит перед новыми вызовами, такой подход доказывает свою эффективность. «ЭВОБЛАСТ» стремится обеспечить технологичность, гибкость и глубокую экспертизу процессов, на базе которых будет развиваться отечественный сектор БВР.

Использование платформы «БВР Контроль» призвано решить следующие проблемы:

- повышение качества взрывных работ
- сокращение издержек
- улучшение безопасности

ЭВОБЛАСТ®

125315, Россия, г. Москва
Ленинградский пр-т, 72/1
marketing@evoblast.ru
www.evoblast.ru

Реклама

Алёна Романовна Хадзегова

АО «ТЕРЕКАЛМАЗ»: 65 ЛЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕ БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА

АО «Терекалмаз» — один из технологических лидеров в области проектирования и серийного производства алмазного бурового инструмента для геологоразведки и горнодобычи.

Ключевое преимущество предприятия — наличие полного производственного цикла, начиная от синтеза собственных алмазных порошков и заканчивая финишной доводкой коронок. Огромный диапазон синтетических твёрдых материалов позволяет проектировать матрицу бурового инструмента с заданной износостойкостью и абразивной способностью под конкретные горно-геологические условия: от мягких осадочных пород до крепких кварцитов и гранитов.

Для геолого-разведочных подразделений и горнодобывающих предприятий завод производит алмазные буровые коронки типов 23И, 38И, 28И, а также расширители РСА и РСА23ТП. Коронки 23И и 28И изготавливаются на металлических связках различной твёрдости с равномерным распределением алмазных зёрен по объёму рабочего слоя. Они применяются для колонкового бурения с высокой механической скоростью при проходке пород VI–XII категорий по буримости. Расширители РСА23ПТ оснащаются армирующими вставками с износостойкой твердосплавной шихтой, гарантирующей стабильный размер скважины на протяжении всего цикла бурения, при этом твёрдость связки расширителя согласована с твёрдостью матрицы основной коронки для устойчивой работы комплекта.

ЦИФРОВАЯ ТОЧНОСТЬ

Производственные процессы на АО «Терекалмаз» переведены на высокоточное оборудование. Станки прецизионной резки «Содик» обеспечивают допуск на геометрию пресс-форм и оснастки до двух микрон, что в 4,5 раза сокращает время подготовки производства. Внедрение роботизированных станков с числовым программным управлением и автоматической гальванической линии гарантирует воспроизводимость характеристик каждой партии инструмента. Главным технологическим нововведением последних лет стал переход от спекания в восстановительной среде с использованием водорода к спеканию в вакуумных печах нового поколения. Процесс в глубоком вакууме удаляет адсорбированные газы — кислород, азот, водяной пар — из алмазной шихты и предотвращает образование оксидных плёнок на поверхности алмазов и металлической связки. Это обеспечивает значительное повышение плотности и микротвёрдости матрицы, эффективное закрытие пор и уменьшение количества внутренних дефектов, а также исключение использования взрывоопасных газов, что улучшает безопасность и экономику производства. В результате прочность готового бурового инструмента возрастает в несколько раз по сравнению с традиционным спеканием.

СОБСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Предприятие располагает собственной лабораторией аттестации алмазного сырья и готового инструмента, где проводится контроль зернового состава, прочности кристаллов при статическом сжатии и металлографический анализ связки. АО «Терекалмаз» заключило пятилетний офсетный договор с АО «Росгеология» на сумму 360 миллионов рублей, предусматривающий встречные инвестиции завода в модернизацию и научно-исследовательские работы в размере 120 миллионов рублей. Продукция предприятия сертифицирована для применения на особо ответственных объектах, включая поставки для госкорпорации «Росатом» и предприятий Объединённой двигателестроительной корпорации, что является подтверждением высшего уровня надёжности. География поставок бурового инструмента охватывает Россию, Белоруссию, Казахстан, Узбекистан, Армению, Грузию, Египет, Монголию, Иран и Турцию.



АО «Терекалмаз» удостоено премии Правительства Российской Федерации в области качества и многократно признавалось лучшим экспортёром в Северо-Кавказском федеральном округе в 2020–2025 годах

ТЕРЕКАЛМАЗ

Россия, КБР, г. Терек, ул. Татуева, 1
Общезаводской адрес: mail@terekalmaz.ru, +7 866 324-11-76
Экспорт: export@terekalmaz.ru, +7 866 324-11-76
Отдел продаж: sales@terekalmaz.ru, +7 866 324-11-76
https://terekalmaz.ru/contacts/

Реклама

Сергей Апресов

ОБРАТИМАЯ ДЕТОНАЦИЯ: КАК УСТРОЕНО ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ В «НОРНИКЕЛЕ»



На руднике «Комсомольский» запустили цифровое моделирование буровзрывных работ. Тестируя различные сценарии в виртуальной среде, инженеры «Норникеля» взрывают породу с филигранной точностью — в реальной шахте. Евгений Ященко, главный менеджер центра развития цифровых технологий «Вертикаль инноваций» «Норникеля», детально рассказал, как работает система.



Фарш не провернёшь назад, а буровзрывные работы не проведёшь дважды. Но цифровое моделирование позволяет ломать и восстанавливать породу многократно — пока не будут найдены оптимальное расположение скважин, объём взрывчатых веществ и другие параметры взрывания.

Тестируя различные сценарии взрыва перед выходом на реальный объект, специалисты «Норникеля» кардинально снижают разубоживание — снижение содержания полезного компонента в добытой руде. Это даёт экономию на всех последующих этапах технологической цепочки — но только при одном условии: результаты цифровых испытаний должны точно воспроизводиться на практике.

Рудник непрерывно развивается, словно живой организм. Его цифровая копия должна постоянно меняться, чтобы соответствовать реальному положению дел, а не только проекту. Двойник состоит из нескольких моделей. Специалисты «Норникеля» ежедневно обновляют их — и это один из ключевых факторов, который делает возможным достоверное моделирование буровзрывных работ.

БЛОЧНАЯ МОДЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Рудное тело может иметь ширину больше километра, но оно легко помещается на экране компьютера. Трёхмерный объект можно вращать и рассматривать со всех сторон. При достаточном приближении на нём становятся заметны блоки, словно в игре Minecraft. Кроме руды, можно отобразить окружающую её горную породу — она тоже будет иметь характерную клетчатую разметку.

Так выглядит блочная модель недр: всё подземное пространство рудника, поделенное на мелкие клеточки. В каждый блок можно кликнуть мышкой и получить детальную информацию о нём: географические координаты, глубину, состав породы и её геомеханические свойства — прочность, трещиноватость, напряжённость. Блочная модель визуализирует огромную базу данных, которая позволяет узнать характеристики любого кубометра породы в зоне рудника.

Информацию для этой базы буквально добывают из-под земли. Специалисты геологоразведки прибывают в район будущего месторождения и бурят скважины с интервалом порядка сотен метров. Из скважин извлекаются керны — цилиндрические образцы горной породы различного диаметра. Каждому присваивают координаты и отправляют в геотехническую лабораторию. Там исследуют состав кернов и измеряют их прочностные характеристики — ломают прессами и фиксируют усилия слома.

На базе фактических данных, предоставленных геотехниками, строится геомеханическая модель месторождения. Характеристики пустых блоков рассчитываются на их основе с помощью математических методов, чтобы модель была заполнена данными не фрагментарно, а полностью. Такой моделью очень удобно пользоваться: проектировщик может выводить на экран любые сечения и параметры, получая «карты» прочности или состава интересующих его зон.

3D-МОДЕЛЬ РУДНИКА

Ориентируясь по блочной модели, инженеры чертят проекты горных выработок. На трёхмерной визуализации появляются стволы для вентиляции и подъёмников, горизонтальные штреки для подхода к руде, камеры для выемки больших объёмов полезных ископаемых.

Однако реальные горные выработки не могут идеально точно соответствовать проектным параметрам. Дело даже не в человеческом факторе, а в том, что проходку ведут буровзрывным методом. Взрыв — не тот инструмент, которым можно сделать ровные стены, пол и потолок. После проходки в 3D-модели нужно отразить реальную конфигурацию шахты. Это важно для дальнейшего проектирования — и особенно важно для того, чтобы результаты моделирования взрывов имели ценность на практике.

Задачу решает маркшейдерский контроль: специалисты измеряют готовые выработки и используют 3D-сканеры, чтобы зафиксировать мельчайшие нюансы образовавшихся поверхностей в цифровом виде. Техники сканирования постоянно совершенствуются. К примеру,







на руднике «Октябрьский» испытали сканирующий дрон, который самостоятельно ориентируется в шахте без GPS с помощью технологии SLAM.

— Чтобы внедрить цифровое моделирование буровзрывных работ и доказать их высокую эффективность, нам пришлось значительно усилить маркшейдерский контроль, — говорит Евгений Ященко, главный менеджер центра развития цифровых технологий «Вертикаль инноваций» «Норникеля». — Там, где в обычных условиях контроль выборочный, к примеру, на уровне 10 %, мы применяли стопроцентный контроль. Это была огромная работа и для «Вертикали инноваций», и для рудника — сотни скважин и множество параметров. Но она позволила продемонстрировать, что наша технология действительно работает и приносит ощутимый экономический результат.

БУРОВЗРЫВНОЙ МЕТОД ПРОХОДКИ

Проходку буровзрывным способом проще всего представить себе на примере штрека — горизонтального тоннеля для проезда техники. К месту предполагаемой выработки подъезжает самоходная буровая установка — машина с подвижной стрелой, способной направить бур практически под любым углом. На одной машине может быть несколько стрел — ведь предстоит пробурить десятки шпуров диаметром 48–52 миллиметра. Установка бурит в направлении будущего штрека.

В «Норникеле» бурят по цифровому паспорту: машина определяет своё положение в шахте по лазерным маячкам и выставляет стрелу под нужным углом согласно проекту. Человеческий фактор сведён к минимуму. Готовые скважины заполняют взрывчаткой и производят управляемый взрыв. Остаётся вывезти разрушенную породу — и штрек готов.

Гораздо сложнее выработать большую камеру, и ставки здесь высоки. Нужно забрать всю руду, захватив при этом как можно меньше окружающей пустой породы, то есть предотвратить разубоживание. Ведь ненужные примеси придётся транспортировать, а затем отделять от ценного металла на всех последующих этапах производства. Именно поэтому эффективность на первом переделе — добыче руды – имеет критическое значение для экономики всего «Норникеля».

— Представьте, что выемка ведётся рядом с уже отработанной камерой, которая заполнена закладочной смесью, — поясняет Евгений Ященко. — Предположим, мы задели бетон. Мало того, что мы повезем его на следующий передел и будем там отделять от металла. Разрушенную часть закладки придётся восстановить, то есть привезти новый бетон. Всё это дополнительные затраты, которые отражаются на себестоимости продукции. Точное моделирование буровзрывных работ позволяет их существенно сократить.

МОДЕЛИРОВАНИЕ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Приступая к моделированию, проектировщик видит на экране уже готовые выработки и проектный контур будущей камеры, на который нужно

выйти с помощью буровзрывных работ. Специалист подбирает расположение будущих скважин с учётом целевых параметров. Один из них — линия наименьшего сопротивления (ЛНС), расстояние между концами скважин. ЛНС зависит от геомеханических свойств породы, которую предстоит пройти, — данные о них есть в блочной модели.

Породу нужно раздробить на нужную фракцию. Слишком большие осколки (бут) пришлось бы разбивать, затрачивая дополнительное время и взрывчатку. С мелкой фракцией неудобно работать, к тому же излишнее измельчение тоже предполагает повышенный расход взрывчатки.

Перед тестированием инженер может задать десятки параметров. Он задаёт тип взрывчатки и инициирующих веществ, доступных на объекте, — от этого зависит энергия взрыва и скорость детонации. Учитывается даже стоимость взрывчатки, чтобы понимать, во сколько обходится отработка камеры. Проектировщик может выставить электрическую коммутацию взрывателей — она определяет точные моменты подрыва, а следовательно, с какой скоростью и в каком направлении распространяется разрушающее воздействие.

После всех приготовлений происходит взрыв — бесшумный, безопасный, виртуальный. Результат моделирования — это визуализированная 3D-модель выработки, которую можно наглядно сравнить с проектным контуром. Проектировщик может многократно менять конфигурацию скважин, подбирать параметры взрывчатки и проводить моделирование вновь и вновь — пока не добьётся результата, который максимально соответствует поставленной задаче.

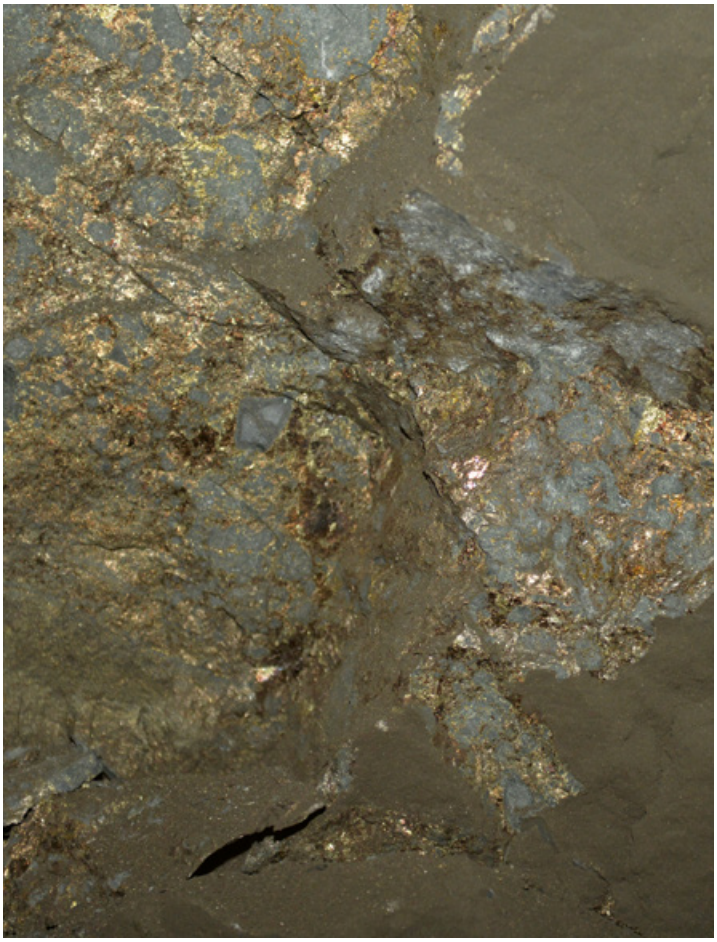
Подобрав и протестировав оптимальные параметры, специалист сразу выгружает из программы паспорт бурения — тот самый, по которому самоходная буровая установка будет бурить скважины.

— С нашим ПО мы получили рост в скорости проектирования, это большое и очень важное достижение для новых программ, — говорит Евгений Ященко. — Кроме повышения точности моделирования мы направили немало усилий на улучшение пользовательского опыта — чтобы проектировщик мог перейти на наш продукт без длительного обучения и чувствовать себя в привычной среде. Не только инженеры, но и ответственные лица, подписывающие проект буровзрывных работ, не испытывают каких-либо неудобств в сравнении с документами, с которыми они работали раньше.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Технология моделирования буровзрывных работ успешно преодолела пилотный этап на руднике «Комсомольский». До конца года её развернут на всех рудниках Заполярного филиала «Норникеля». При этом разработчики постоянно продолжают совершенствовать программный комплекс. Стратегических направлений два: повышение точности моделирования и автоматизация проектных работ.

Ключевой фактор точности — обратная связь и накопление больших данных. Среди источников информации не только маркшейдерский контроль, но и автоматика.



Специалисты «Вертикали инноваций» постоянно ищут новые источники данных и способы их применить. К примеру, ряд локальных замеров, которые собирали участковые маркшейдеры или геологи, раньше могли не включаться в модели, так как это не предусматривалось нормативами. Но эти данные могут помочь точечно повысить разрешение блочной модели и улучшить достоверность моделирования.

Автоматизация проектирования частично реализована уже сейчас: ориентируясь на проектный контур выработки, программа чертит скважины «по умолчанию» — инженеру остаётся лишь скорректировать их положение исходя из своего опыта. Накопив достаточное количество данных, проектирование можно будет полностью доверить искусственному интеллекту.

Планирование буровзрывных работ требует учёта десятков переменных. Алгоритмы машинного обучения способны управлять многофакторными процессами лучше людей — и это уже доказали на практике цифровые помощники на других предприятиях «Норникеля»: они управляют флотацией, конвертированием меди, экстракцией никеля и кобальта.

— Накопив достаточно данных и научившись доверять моделированию, мы получим возможность ощутимо снизить затраты на буровзрывные работы и снижение разубоживания, — говорит Евгений Ященко. — Мы будем экономить не только время проектировщиков, но и материалы, и мотор-часы буровых установок. Точно зная результат наперёд, мы сможем делать меньше скважин, использовать меньше взрывчатки — брать ровно столько, сколько нужно, без запаса на погрешность в проектировании.

Александр Артурович Валеев, младший технический специалист ООО «ГИНТЕЛЛ»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЧЁТНОСТИ: ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ КОМПАНИИ «ГИНТЕЛЛ»

Составление отчётов по результатам геолого-разведочных, буровых работ — это долгий и кропотливый процесс, требующий повышенного внимания и контроля. Специалисты вынуждены вручную обрабатывать значительные объёмы данных, сверяя их показатели, и приводить информацию к единому формату. Однако значительную часть рутинных операций можно автоматизировать с помощью программного обеспечения. В этой статье мы расскажем, как «Плита» помогает упростить процесс формирования отчётности, сократить временные затраты и снизить риск ошибок на всех этапах работы с данными.

«Плита» представляет собой корпоративную платформу для сбора, хранения, обработки и визуализации данных. Её ключевая задача — объединить все участки предприятия в едином цифровом пространстве и выстроить сквозной процесс работы с информацией: от первичных замеров на месторождении до финального отчёта для руководства или надзорных органов. Платформа состоит из нескольких взаимосвязанных модулей, каждый из которых решает конкретные задачи пользователей.

№ скважины SPE-050

Бурение начато:	14 января 2026 г.
Бурение окончено:	14 марта 2026 г.
Принятая глубина:	

Координаты: Система координат: LOCAL

X= 20442700.01 Y= 6479947.889 Z= 714.53

Контрольный замер инклинометрии

Глубина, м	Угол наклона от горизонта	Азимут
	-60	201.14
10	-60.6	201.14
20	-59.55	202.46
30	-59.97	202.68
40	-59.76	203.29
50	-58.58	203.45
60	-58.23	203.75
70	-58.43	203.88
80	-59.24	204.2
90	-59.09	204.73

Рис. 1. Паспорт бурения, построенный в системе «Плита»

Месторождение Рудное

№ Скважины	№ Пробы	От, м	До, м	Au, г/т	Ag, г/т	Тип пробы
GL04	QV21865	0	5	1	0.5	Рядовая
GL04	QV21866	5	10	1	0.5	Рядовая
GL04	QV21867	10	12	1	0.5	Рядовая
GL04	QV21868	12	13.85	1	0.5	Рядовая
GL04	QV21870	13.85	14.9	2.35	65	Стандарт
GL04	QV21871	14.9	15.8	0.51	0.5	Рядовая
GL04	QV21872	15.8	16.75	0.51	0.5	Холостая
GL04	QV21873	16.75	17.8	0.06	0.5	Рядовая
GL04	QV21875	17.8	19.55	0.15	5	Рядовая
GL04	QV21877	19.55	20.65	7.62	82	Рядовая
GL04	QV21878	20.65	21.7	11.35	103	Геологический дубликат
GL04	QV21879	21.7	22.55	5.62	56	Рядовая
GL04	QV21880	22.55	23.5	7.43	73	Рядовая
GL04	QV21881	23.5	24.65	4.25	69	Рядовая
GL04	QV21882	24.65	26.7	3.56	75	Аналитический дубликат

Рис. 2. Сформированный в системе «Плита» отчёт с использованием условного форматирования

Разберём более подробно модуль «Отчётность» — именно он позволяет создавать и визуализировать данные. С его помощью можно строить отчёты в формате, похожем на MS Excel (рис. 1).

С помощью условного форматирования можно выделять важные объекты в отчёте, например, цветом фона или шрифта. Гибкие настройки позволяют адаптировать документы под требования конкретных пользователей, а затем экспортировать их в печатные формы (рис. 2).



Рис. 3. Сформированные в системе «Плита» бирки для проб

Модуль позволяет формировать бирки проб, настраивая печатную форму бирок напрямую в интерфейсе программы. С помощью специальных форм можно быстро создать нужное количество дубликатов и сразу распечатать их без необходимости переключаться между разными программами или сохранять промежуточные файлы (рис. 3).

Ещё одна полезная функциональность модуля — это встроенный конструктор диаграмм. С его помощью пользователи могут быстро строить графики (рис. 4), гистограммы (рис. 5), график Шухарта (рис. 6) из данных, хранящихся в базе, для их наглядного представления. Такая визуализация незаменима, например, при анализе распределения полезных ископаемых или сравнении разных величин. Дополнительно программа поддерживает вставку диаграмм внутри отчёта.

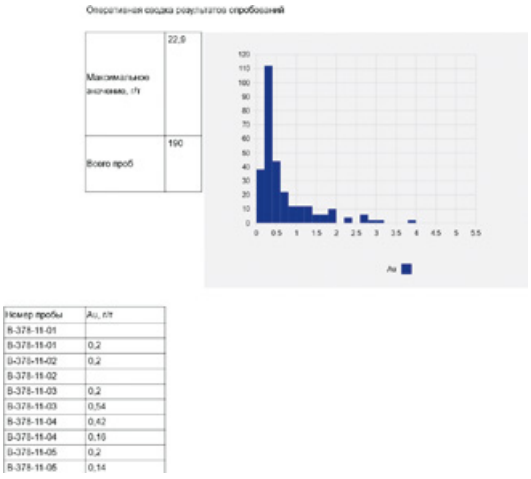


Рис. 4. Оперативная сводка результатов опробований

Кроме столбчатых диаграмм, возможно строить графики рассеивания для наглядного сравнения результатов рядовых проб и дубликатов.

Модуль «Отчётность» позволяет использовать круговые диаграммы для наглядного представления данных, например, чтобы показать долю каждого участка в общей добыче полезных ископаемых.

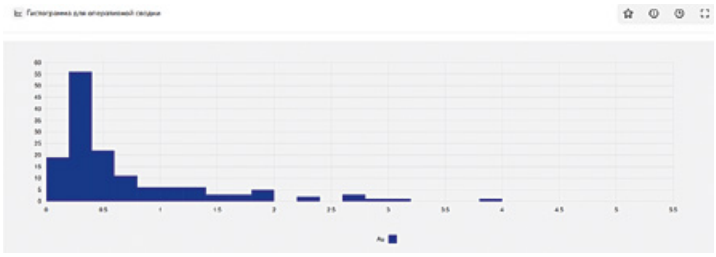


Рис. 5. Гистограмма

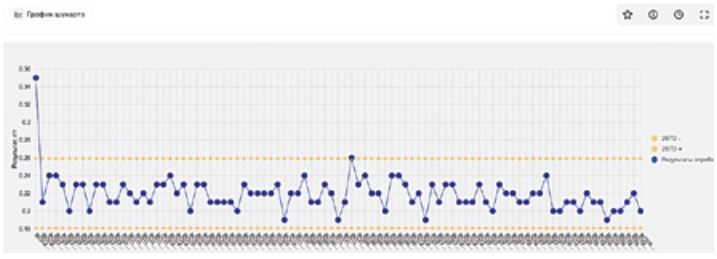


Рис. 6. График Шухарта

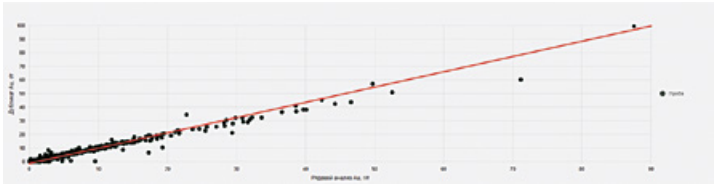


Рис. 7. Диаграмма рассеивания

«Отчётность» предоставляет широкие возможности для построения геологических колонок с помощью инструмента «Графическая колонка». Графическая колонка поддерживает использование краппов — специальных узоров для обозначения типов пород. Допускается загрузка собственных узоров в формате SVG и применение их с возможностью наложения краппов друг на друга, что позволяет соответствовать внутренним стандартам компании или отраслевым нормам. Дополнительно в геологическую колонку можно добавить азимут и угол наклона керна.

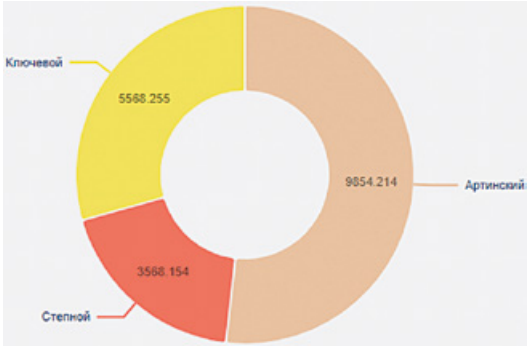


Рис. 8. Круговая диаграмма, демонстрирующая количество запасов ПИ на отдельных участках

В геологические колонки допускается включение разнообразных визуальных элементов, таких как обозначения трещиноватости, жил, зон выветривания и других особенностей геологического строения. Это существенно повышает информативность колонок как инструмента

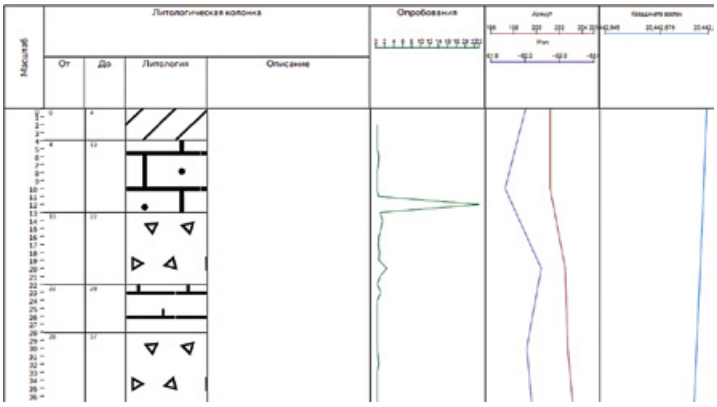


Рис. 9. Вид геологической колонки

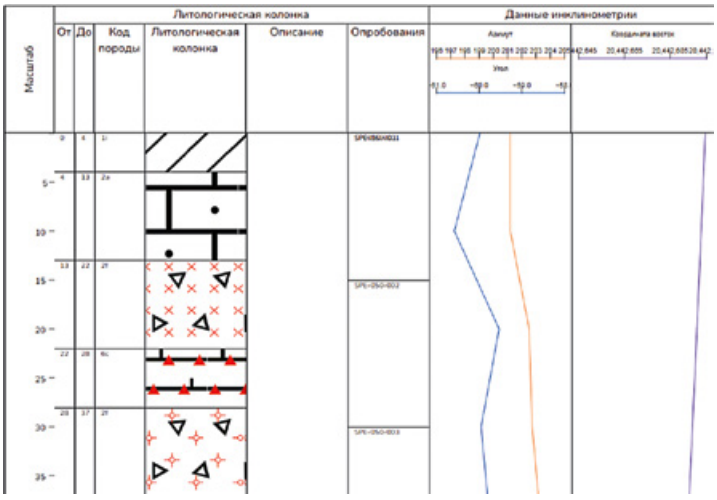


Рис. 10. Геологическая колонка с дополнительным отображением информации на краппе



Линейная Первое (Восточный)

Реестр проб по скважине Тест-10
на производство пробирного анализа

Дата документации: 24.07.2025 - 27.07.2025 Вид опробования: керновый

№ п/п	№ пробы	Интервал опробования				Описание		Вес пробы, кг	
		от (м)	до (м)	длина (м)	длина керна (м)	порода	сульфиды %	теор. Вес (кг)	факт. Вес (кг)
1	Тест-10-1	0,00	10,00	10,00	1,50	известняк-аллевролит	0.2	6,09	
2	Тест-10-2	10,00	11,00	1,00	0,99	аллевролит-известняк	0.2	4,02	
3	Тест-10-3	11,00	12,00	1,00	0,70	известняк-аллевролит	0.2	2,84	
4	Тест-10-4	Дубликат хвоста				Сланец-песчаник	0.2		
5	Тест-10-5	Дубликат керна				Песчаник-сланец	0.2		
6	Тест-10-6	Холостая проба				Аллевролит-сланец	0.2		
7	Тест-10-7	ОШБАЛ 294							

Всего проб: 7 в т.ч. керновых: 3
Всего СОС: 1
Всего холостых: 1
Всего дубликатов керна 1
Всего дубликатов дробления 1
Составил: геолог Иванов И.И.

Рис. 11. Отчёт, сформированный в программе «Документатор»

геологического анализа, а реализация функции автоматического построения колонок на основе исходных данных позволяет оптимизировать процесс подготовки геологической документации и сократить временные затраты.

«Плита» даёт возможность адаптировать формат и содержание отчётов под внутренние регламенты предприятия или индивидуальные предпочтения пользователей. Для каждого подразделения предприятия можно настроить формы отчётности, максимально соответствующие рабочим процессам подразделения и требованиям к документации.

Модуль «Отчётность» в ПО «Плита» упрощает работу специалистов горнодобывающей отрасли, автоматизируя ключевые процессы при создании документации для различных видов производственных и геолого-разведочных работ.

Функциональность формирования отчётов также реализована и в программном решении полевой документации «Документатор».

В «Документаторе» пользователи могут формировать отчёты на основе шаблонов в формате XLSX, где достаточно заполнить первичную документацию, а далее уже с заранее сформированным шаблоном и формой отчёта получить документ, оформленный по корпоративным стандартам. Помимо этого, работу упрощают такие встроенные инструменты, как:

- формулы для автоматического расчёта нужных показателей (например, длины проб);
- динамическая фильтрация и сортировка данных;
- константные значения для типовых параметров;
- проверка корректности данных — она предупреждает о возможных нестыковках до формирования итогового документа.

Также «Документатор» позволяет формировать отчёты из повторяющихся элементов: например, страниц единого формата или бирок, что упрощает подготовку однотипных документов и экономит время.



Рудник:	Демонстр
Скв №	GD25001
Проба №	10001
Тип: Керновый	2026 г
Рудник:	Демонстр
Скв №	GD25001
Проба №	10002
Тип: Керновый	2026 г
Рудник:	Демонстр
Скв №	GD25001
Проба №	10003
Тип: Керновый	2026 г
Рудник:	Демонстр
Скв №	GD25001
Проба №	10004
Тип: Керновый	2026 г
Рудник:	Демонстр
Скв №	GD25001
Проба №	10005
Тип: Керновый	2026 г

Рис. 12. Сформированная в программе «Документатор» форма

Основное преимущество наших систем заключается в комплексном подходе к формированию документации: от первичных данных до отчётности, предоставляемой в контролирующие органы. Благодаря встроенной системе валидации данных на этапе ввода информации существенно снижается риск ошибок. Эффективность работы значительно возрастает за счёт:

- автоматизации рутинных операций по формированию отчётов;
- разнообразия отчётных форм;
- гибкости конфигурирования отчётов.

Мы не останавливаемся на достигнутом и постоянно совершенствуем наши отчёты на основании собственного опыта и по результатам обратной связи от наших клиентов.

BlastMaker — программно-аппаратный комплекс, предоставляющий наиболее эффективное решение задач оптимизации проектирования и ведения БВР

КОБУС АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТАНОК



ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ СТАНОК



ЭКСКАВАТОР

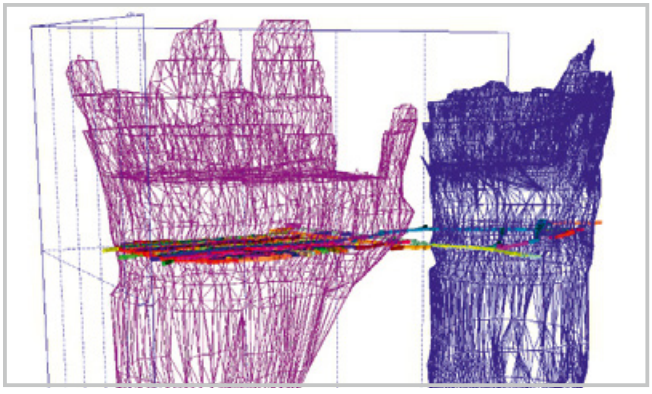


СМЕСИТЕЛЬНО-ЗАРЯДНАЯ МАШИНА

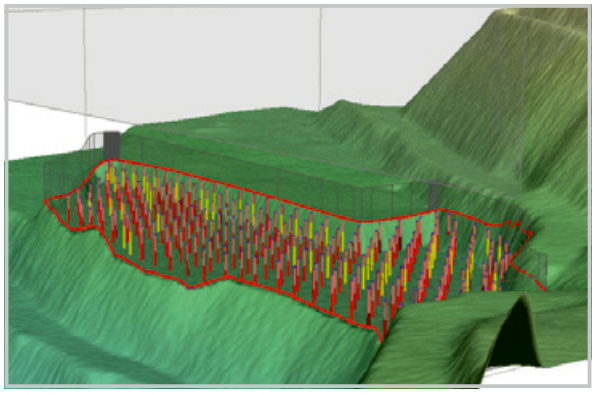


BlastMaker СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БВР

ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ



ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ



Реклама

office@blastmaker.kg

www.blastmaker.kg

Александра Чебыкина

РЕМОНТ С МОБИЛЬНИКОМ





Цифровизация процессов продолжается на шахтах «Казхрома», на этот раз коснувшись сферы техобслуживания. На Донском ГОКе внедряется мобильное техническое обслуживание ремонтов. Проект называют коротко — мобильное ТОРО*. Теперь всё, что нужно ремонтному персоналу для фиксации дефектов, — это мобильное устройство.

* Мобильное ТОРО — это цифровой инструмент, который позволяет выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту непосредственно на рабочем месте с использованием мобильных устройств

Внедрение системы мобильного ТОРО — цифрового инструмента управления техническим обслуживанием и ремонтом — началось на шахте «Болашак». Проект реализуется в рамках инициативы «Эталонный цех» и направлен на развитие цифровизации производства и повышение устойчивости производственных процессов.

Старт внедрению дали в марте. На текущий момент завершена базовая настройка системы на платформе Qollab: реализована функция фиксации дефектов с использованием мобильных устройств. В ближайшее время персоналу шахты выдадут смартфоны, после чего начнётся следующий этап — внедрение оперативного планирования ремонтов.

Ранее мобильное ТОРО уже внедрили на двух фабриках предприятия и в цехе производства окатышей. Практика показала рост дисциплины обходов, улучшение качества данных и ускорение реакции на выявленные дефекты. Эти результаты позволили масштабировать решение на горное производство.

На шахте систему внедряют комплексно: оборудование промаркировано QR- и NFC-метками, сформированы маршруты обходов и чек-листы осмотров. Сотрудники проводят обходы с помощью смартфонов, фиксируя параметры и дефекты в режиме реального времени. Все данные автоматически интегрируются в SAP, что обеспечивает прозрачность процессов и формирует единую цифровую базу.

Директор по ТОиР Донского ГОКа Канат Давлеталин отметил, что внедрение мобильного ТОРО позволяет отказаться от бумажного документооборота и ручного ввода данных, повысить контроль за выполнением обходов и минимизировать риск потери информации. Это даёт предприятию достоверные данные для анализа отказов и принятия управленческих решений.

По данным компании, проект уже демонстрирует эффект: увеличивается доля раннего выявления дефектов, сокращается время передачи информации между производственным и ремонтным персоналом, повышается качество планирования ремонтов и снижается количество внеплановых остановок оборудования. Также создаётся база для внедрения инструментов анализа надёжности, включая RCA, FMECA и риск-ориентированное обслуживание.

Начальник отдела по надёжности, диагностике и инжинирингу Кайрат Бесенов подчеркнул, что проект является частью комплексной стратегии цифровизации ТОиР на Донском ГОКе. После успешной апробации на фабричных объектах систему адаптировали к условиям шахты с учётом специфики горного оборудования.

Ожидается, что внедрение мобильного ТОРО позволит повысить коэффициент технической готовности оборудования, снизить аварийность и обеспечить устойчивую работу производственных процессов.

Разработчиком ИТ-решения выступила собственная ИТ-компания Группы ERG — Business & Technology Services (BTS). По словам руководителя проекта Жаркына Сарсенгалиева, мобильное ТОРО стало ответом на запрос производства на скорость и прозрачность.

Если раньше информация о дефектах передавалась через мессенджеры, то сегодня обходчик сканирует QR-код оборудования, фиксирует замечание и сразу создаёт заявку. Вся цепочка — от выявления до устранения — оцифрована и доступна в системе в реальном времени. Проект изначально создавался в тесной связке с производством: команда BTS выезжала на площадки, изучала реальные процессы и задачи пользователей. Это позволило сделать решение, которое не усложняет работу, а помогает в ней.

Сегодня наряду с «Казхромом» сервис используется на всех ключевых предприятиях Группы ERG. Он становится основой для дальнейшей цифровизации ремонтных процессов. Только за прошлый 2025 год экономический эффект от внедрения составил порядка 7 млн $.

Анна Кислицына

«МАЙНТЕХНИК». ОПЫТ И КАЧЕСТВО — НА БЛАГО ОТРАСЛИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Впервые оборудование под брендом «Майнтехник» было представлено российскому рынку два года назад. За этот небольшой срок производителем, ООО «ПАУС», была проведена значительная работа по развитию данного предприятия. Расширена география присутствия, осваиваются современные возможности цифровых решений.

Уход западных производителей с российского рынка, вопреки ожиданиям, дал импульс к дальнейшему развитию предприятия машиностроения. Создание бренда «Майнтехник» — показательный пример этого процесса. Во-первых, компания взяла на себя ответственность за сервисное обслуживание ранее поставленной отечественным предприятиям техники PAUS, а во-вторых, применила наработанные компетенции и экспертизу для развития собственного продукта.

К 2024 году «ПАУС» представил целую линейку многоцелевых вспомогательных машин для подземных работ. В зависимости от задач технику оснащают разными видами оборудования: топливозаправщиком, бетоносмесителем, ножничным подъёмником, торкрет-установкой, оборудованием для перевозки персонала, для ручной оборки кровли с телескопической стрелой до 18 метров и другими. При этом ассортимент продолжает пополняться — в настоящий момент в ассортимент входят ПДМ, автогрейдеры для строительства подземных дорог, фрезы, виброкатки. Также осуществляются поставки техники на рельсовом ходу: машины для зачистки межпутей и крановой установки.

Стоит отметить, что при изготовлении техники в «ПАУС» не ограничиваются стандартными комплектациями: при подготовке поставки











Алексей Викторович Чагирев, генеральный директор ООО «ПАУС»

> Гарантийный период на оборудование «Майнтехник» составляет 2 000 м/ч или 12 месяцев, в зависимости от того, что наступит раньше

учитываются требования техзадания и индивидуальные условия эксплуатации. Такой подход особенно важен для подземных работ, где каждая машина должна быть встроена в существующую технологическую цепочку без потери безопасности и эффективности. Компетенции, наработанные за более чем 10 лет партнёрства с российскими предприятиями, позволяют специалистам компании выполнять полный цикл производства: проектирование, изготовление, сборку, поставку, пусконаладку и сервисное обслуживание.

Особое внимание при разработке машин уделяется безопасности и автоматизации. Технику оснащают современными интеллектуальными системами: например, функциями автоматического отключения передачи и остановки двигателя. Это решение сводит к минимуму риски аварий и несчастных случаев.

Сегодня «ПАУС» работает над заказами крупных добывающих компаний — сейчас, например, идёт сборка 20 машин разной комплектации. А параллельно готовится к запуску проект по изготовлению ещё 10 единиц техники.

Как подчёркивает генеральный директор компании А. В. Чагирев, главный приоритет, который определили в компании, — качество.

— Высокая культура инжиниринга, квалифицированный сервис и приоритет требований заказчика — основы, благодаря которым мы можем создавать надёжное и эффективное оборудование, — отмечает он. – Мы намерены продолжать развитие в сфере машиностроения и предоставлять нашим предприятиям современные и качественные решения под их задачи.

PAUS
МАЙНТЕХНИК
сохраняя традиции

ООО «ПАУС»
115054, Москва,
ул. Дубининская, 57, стр. 1а, оф. 207
+7 (495) 783-21-19
info@paus.ru

Реклама

Наталья Дёмшина

СПЕЦТЕХНИКА XCMG В РОССИИ: НАДЁЖНЫЙ СЕРВИС ОТ «СПЕЦЦЕНТРА»

Снижение расхода топлива на 15 %, ИИ-контроль перегруза, 5-летняя гарантия стойкости к коррозии металла, высокопрочная холодногнутая сталь. Спецтехника ведущего производителя КНР, государственного концерна Xuzhou Construction Machinery Group Co., Ltd. (XCMG), успешно эксплуатируется более чем в 190 странах и регионах мира. Эффективная работа оборудования поддерживается развитым сервисом.

ВЕДУЩИЙ МИРОВОЙ БРЕНД

Безопасность, ремонтопригодность, маневренность, адаптация к окружающей среде, экономичность использования и полное соответствие международным стандартам контроля качества — такими принципами руководствуется производитель спецтехники XCMG.



По основным показателям концерн неизменно занимает первые места среди китайских производителей спецтехники и на протяжении многих лет подряд остаётся в первом эшелоне мировой индустрии, входит в число «500 крупнейших мировых брендов», рейтинг Fortune 500 крупнейших китайских предприятий, а также в топ-30 зарубежных компаний по версии Forbes. И во всех этих рейтингах занимает первое место в числе производителей Китая. Лидирует в мире по подъёмному оборудованию и в КНР — по 16 видам строительной техники и новым энергетическим грузовикам тяжёлого класса.

Более 60 лет XCMG Heavy Machinery разрабатывает, изготавливает, выпускает и экспортирует передовую строительную, подъёмную и горнодобывающую технику. Сегодня компания — глобально конкурентоспособное и влиятельное предприятие с рыночной стоимостью в сотни миллиардов американской валюты, признанное ведущим мировым брендом в индустрии.



Официальный дистрибьютор концерна в РФ ООО «СПЕЦЦЕНТР» работает по высоким стандартам Xuzhou Construction Machinery Group Co., Ltd. Оказывает круглосуточную техническую поддержку, сопровождает своих клиентов на всех этапах: от подбора техники, ввода в эксплуатацию до комплексной технической поддержки 24/7, проведения ТО на гарантийном и постгарантийном обслуживании. Обеспечивает работу сервисной службы выездных бригад на производственных площадках заказчика.

ПО ТРЕБОВАНИЯМ РЫНКА

Продуктовый портфель XCMG — один из самых обширных в сегменте спецтехники на планете. Грузоподъёмное, землеройное, горное, буровое и бетонное оборудование, дорожно-строительная

В России спецтехника XCMG представлена широко и эксплуатируется в большинстве регионов. Многие крупные предприятия промышленных отраслей давно нашли ответ на вопрос, какое оборудование покупать для эффективной работы, предпочитая проверенную на практике продукцию китайского концерна. Остаётся лишь решить, у кого покупать. И это сейчас ключевой момент, ведь уровень сервиса, предоставляемого поставщиком, напрямую влияет на производительность, надёжность и долговечность техники.

Официальный дистрибьютор XCMG в РФ компания «СПЕЦЦЕНТР» располагает широкой сетью сервисных центров, складами и учебными центрами. С 2009 года обеспечивает своим заказчикам возможность максимально эффективного использования высокопроизводительного современного оборудования.

Полноценная система пред- и послепродажной технической поддержки на территории России помогает предоставлять клиентам максимально эффективные решения «под ключ». И затем выполнять обслуживание техники непосредственно на площадках заказчиков. В компании работает больше тридцати выездных ремонтных бригад, что позволяет минимизировать простои и повысить эффективность эксплуатации.

Ежегодно «СПЕЦЦЕНТР» поставляет свыше двух тысяч единиц спецтехники китайского промышленного гиганта на предприятия Сибири и Дальнего Востока. Это один из самых высоких показателей среди офисов продаж бренда в РФ. И поскольку дистрибьютор сотрудничает с китайским заводом без посредников, то может предлагать надёжное современное оборудование по наиболее выгодным ценам на российском рынке.

Первым среди производителей подъёмных кранов концерн XCMG начал использовать в своих машинах высокопрочную холодногнутую сталь

техника, железнодорожное и мусороуборочное оборудование, автомобили специального назначения и тяжёлые грузовые машины постоянно совершенствуются в соответствии с требованиями рынка. Производитель активно внедряет интеллектуальные производственные технологии, особенно в сфере подъёмных кранов.





Интеграция цифровизации, автоматизации, ИИ в производство и спецтехнику в комплексе с использованием экологически чистой энергии позволяет китайскому концерну на протяжении 30 лет оставаться лидером в области строительной техники.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР И УГЛЕРОДНАЯ НЕЙТРАЛЬНОСТЬ

Ведущий китайский производитель специализированной техники особое внимание уделяет научно-исследовательской деятельности, направленной на совершенствование своего оборудования. Например, модификация материалов и оптимизация процессов прецизионной обработки позволили создать высокопрочный гидравлический распределительный блок, увеличив срок его службы на 20 % и снизив стоимость на 30 % по сравнению с импортными аналогами.

В 2020-м компания представила свой первый полностью электрический кран, в очередной раз подтвердив приверженность принципам устойчивого развития в машиностроении. В подъёмных кранах бренда применяется экорежим: расход топлива снижается до 15 %. А гибридные шасси с комбинацией дизельного двигателя и электромоторов позволяют использовать спецтехнику в «зелёных зонах».

В 2021-м в Сюйчжоу открыт Центр интеллектуального производства, который занимает площадь свыше 19 га. Искусственный интеллект и робототехника здесь гармонично встраиваются в производственный процесс. Около 80 % работ по сварке элементов машин выполняют роботы с применением гибридной технологии.

Регулярное внедрение инноваций помогает компании оставаться в тренде, поддерживая сокращение выбросов углекислого газа в атмосферу Земли и на деле доказывая следование принципам экологической ответственности.





ПРЕВОСХОДНАЯ СТАЛЬ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Первым среди производителей подъёмных кранов концерн начал использовать в своих машинах высокопрочную холодногнутую сталь. Материал успешно прошёл лабораторные и опытные промышленные испытания, которые подтвердили соответствие стали стандартам ведущих европейских брендов, в настоящее время не представленных на российском рынке.

Как показала практика применения таких кранов в России, прочность и долговечность холодногнутой стали позволяет обеспечить стабильную работу оборудования в суровых погодных условиях. Этот материал выдерживает воздействие экстремально низких температур, сохраняя первоначальные характеристики. Не поддаётся коррозии даже в очень влажном морском климате, в том числе за счёт дополнительного покрытия по методам оцинковки, порошковой окраски и другим.

> «СПЕЦЦЕНТР» поставляет свыше двух тысяч единиц спецтехники XCMG на предприятия Сибири и Дальнего Востока

В ПОДЪЁМНЫХ КРАНАХ БРЕНДА ПРИМЕНЯЕТСЯ ЭКОРЕЖИМ: РАСХОД ТОПЛИВА СНИЖАЕТСЯ

до 15 %

За счёт технологии сквозного распыления и точного контроля температуры с помощью инфракрасного излучения обеспечивается высокое качество покрытия всей машины в условиях сильного холода, высокой температуры, влажного и морского климата. Производитель даёт 3-летнюю гарантию на стойкость к выцветанию и 5-летнюю — на стойкость к коррозии всех элементов машины. Это особенно важно в регионах с холодным климатом, например, в Сибири, Якутии и на Крайнем Севере; и во влажных районах Дальнего Востока и Камчатки.

Благодаря высокой пластичности из холодногнутой стали можно создавать сложные конструкции по индивидуальным проектам заказчиков для решения широкого спектра промышленных и строительных задач.

Сегодня спецтехника XCMG работает в России на объектах, расположенных в районах с экстремально низкими температурами и сложными грунтовыми условиями. Оборудование бренда успешно справляется с производственными задачами на ГОКах в Сибири и на Дальнем Востоке. Применяется на многих объектах в северных районах Красноярского края, в Хабаровском крае, Магаданской, Иркутской областях, в Якутии и в других регионах.

Компания ООО «СПЕЦЦЕНТР» специально для крупных заказчиков организует складское хранение расходных запчастей и смазочных материалов на местах работы. Например, в посёлке Еруда на месторождении в Иркутской области создана и круглосуточно действует сервисная служба.

XCMG (Xuzhou Construction Machinery Group Co., Ltd.) — китайская государственная компания, один из мировых лидеров в производстве строительной и тяжёлой техники. Основана в 1943 году. Штаб-квартира находится в Сюйчжоу (провинция Цзянсу, Китай). Бренды оборудования — XCMG, Schwing и CHIMACH; компонентов — FT, AMCA и Hirschmann, и другие.

Концерн XCMG выпускает технику свыше 16 категорий и включает более 60 предприятий по производству техники, запчастей и компонентов, сборных зданий, финансовых услуг и информационных технологий. В составе компании действует более 20 производственных баз в КНР и производственные мощности за рубежом, в том числе в странах Америки и Европы, Индии, Казахстане и других.

По данным авторитетного международного рейтинга Yellow Table, концерн XCMG прочно удерживает позиции в тройке крупнейших производителей строительной техники в мире, занимая 3-е место в таблице и первое среди спецтехники из Китая, что подтверждает статус высокотехнологичного надёжного поставщика.

Yellow Table — ежегодный рейтинг 50 крупнейших мировых производителей дорожно-строительной и спецтехники, который публикует международное аналитическое агентство KHL Group.

international construction

YELLOW TABLE 2026

ТОП-50 МИРОВЫХ ОЕМ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

2026	2025	Изменение	Компания	Страна	Выручка (млн.USD)	Доля в общем (%)	Экскаваторы-погрузчики	Мини и средние погрузчики (<5т)	Контактные/ с бортовым поворотом погрузчики	Подъёмная техника	Телескопические погрузчики	Краны	Бетонное оборудование	Бульдозеры/ грейдерные погрузчики	Уплотнение/ дорожное строительство	Авто-грейдеры	Экскаваторы (5т+)	Колёсные погрузчики	Шарнирно-сочленённые самосвалы	Жёсткорамные самосвалы	Бурозо/ фундаментное оборудование	Гидромолоты/ навесное оборудование	Дробильно-сортировочное оборудование	Сайт
1	1	0	Caterpillar	US	37494	15.2%	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		www.caterpillar.com
2	2	0	Komatsu	JP	27120	11.0%	●	●	●		●			●		●	●	●	●	●		●	●	www.komatsu.com
3	4	+1	XCMG	CN	14207	5.8%	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	www.xcmg.com
4	3	-1	John Deere	US	13200	5.4%	●	●	●					●	●	●	●	●	●				●	www.deere.com
5	5	0	Liebherr	DE	12869	5.1%					●	●	●	●			●	●	●		●	●		www.liebherr.com
6	6	0	Sany	CN	12582	5.1%	●	●				●	●	●	●	●	●	●			●			www.sanygroup.com
7	8	+1	Volvo Construction Equipment	SE	10469	4.2%		●	●						●		●	●	●	●				www.volvoce.com
8	7	-1	Hitachi Construction Machinery	JP	9081	3.7%	●	●							●		●	●	●	●				www.hitachicm.com
9	9	0	JCB	UK	7510	3.0%	●	●	●	●	●				●		●	●						www.jcb.com
10	10	0	Sandvik Mining and Rock Technology	SE	6918	2.8%															●	●	●	www.sandvik.com
11	13	+2	Zoomlion	CN	6812	2.8%			●	●	●	●	●	●			●	●			●			www.zoomlion.com
12	12	0	Epiroc	SE	6330	2.6%									●						●	●		www.epiroc.com
13	11	-2	Doosan Bobcat	KR	6181	2.5%	●	●	●		●				●							●		www.doosanbobcat.com
14	14	0	Metso Outotec	FI	5842	2.4%																●	●	www.metso.com
15	21	+6	HD Construction Equipment (Hyundai Doosan)	KR	5658	2.3%	●	●	●		●			●		●	●	●	●			●		www.hd-ce.com
16	16	0	Terex	US	5400	2.2%				●	●		●										●	www.terex.com
17	18	+1	LiuGong	CN	4723	1.9%	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	www.liugong.com
18	15	-3	Oshkosh Access Equipment (JLG)	US	4300	1.7%				●	●													www.jlg.com
19	17	-2	Kubota	JP	4177	1.7%		●	●		●											●		www.kubota.com
20	19	-1	CNH Industrial	IT	2956	1.2%	●	●	●		●			●	●	●	●	●	●			●		www.cnh.com
21	22	+1	Manitou Group	FR	2900	1.2%	●		●	●	●							●						www.manitou.com
22	24	+2	Palfinger	AT	2640	1.1%				●	●	●												www.palfinger.com
23	25	0	Sumitomo Heavy Industries	JP	2626	1.1%		●				●			●		●				●			www.sh.com
24	20	-4	Kobelco Construction Machinery	JP	2547	1.0%		●				●					●							www.kobelco-global.com
25	26	+1	Wacker Neuson	DE	2505	1.0%	●	●	●		●		●		●		●					●		www.wackerneuson.com
26	27	+1	Fayat Group	FR	2483	1.0%						●			●							●		www.fayat-group.com
27	30	+3	Tadano	JP	2335	0.9%					●	●												www.tadano.co.jp
28	28	0	Manitowoc	US	2241	0.9%						●												www.manitowoc.com
29	29	0	Shantui	CN	2051	0.8%			●				●	●	●	●	●	●			●			www.shantui.com
30	32	+2	Hiab	FI	1756	0.7%						●										●		www.hiab.com
31	33	+2	Takeuchi	JP	1604	0.7%		●	●								●	●				●		www.takeuchi-mfg.co.jp
32	34	+2	Lonking	CN	1573	0.6%	●	●	●						●	●	●							www.lonkinggroup.com
33	31	-2	LGMG	CN	1423	0.6%			●	●										●	●			www.lgmgfins.com
34	36	+2	Astec Industries	US	1407	0.6%							●		●							●	●	www.astecinindustries.com
35	35	0	Ammann	CH	1281	0.5%							●		●									www.ammann-group.ch
36	38	+2	Dingli	CN	1281	0.5%				●	●													en.dingli.com
37	37	0	CRCHI	CN	1057	0.4%							●								●			www.crchi.com
38	39	+1	Tonly	CN	896	0.4%														●				www.tonlyoverseas.com
39	40	+1	Skyjack	CA	896	0.4%				●	●													www.skyjack.com
40	41	+2	Bauer	DE	824	0.3%															●			www.bauer.de
41	41	0	Sunward	CN	823	0.3%		●	●	●	●						●	●			●	●		www.sunward.cn
42	45	+3	Lovol	CN	795	0.3%	●	●									●	●	●			●		www.lovol.com
43	44	+1	Merlo	IT	756	0.3%				●	●		●									●		www.merlo.com
44	49	+5	Sinoboom	CN	709	0.3%				●	●													www.sinoboom.com
45	43	-2	Hidromek	TR	706	0.3%	●	●							●	●	●	●				●		www.hidromek.com.tr
46	46	0	Yanmar	JP	701	0.3%	●	●	●									●				●		www.yanmar.co.jp
47	50	+3	Bell Equipment	ZA	677	0.3%										●			●					www.bell.co.za
48	48	0	Sennebogen	DE	600	0.2%					●	●					●							www.sennebogen.de
49	47	-2	Haulotte Group	FR	578	0.2%				●	●													www.haulotte.com
50	НОВЫЙ	НОВЫЙ	Kato Works	JP	365	0.1%		●	●			●					●							www.kato-works.co.jp

INTERNATIONAL CONSTRUCTION | APRIL-MAY 2026 www.internationalconstruction.com INTERNATIONAL CONSTRUCTION | APRIL-MAY 2026

Скачать рейтинг ТОП-50-2026 мировых ОЕМ-производителей строительной техники

«УМНЫЕ» МАШИНЫ

Оборудование XCMG отличается высоким уровнем автоматизации и цифровизации. В подъёмных кранах концерна, например, применяется сразу несколько систем на базе ИИ, в том числе управления нагрузкой (Intelli Lift), контроля перегруза стрелы (XCMG E-Control), плавного поворота и другие.

На протяжении 35 лет подряд производитель удерживает лидерские позиции по экспорту погрузчиков из КНР, предлагая покупателям современные машины, оснащённые эффективными цифровыми системами.

ВЫСОКАЯ РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ

Производитель заботится о том, чтобы пользователи спецтехники бренда могли пользоваться оборудованием без значительных простоев. Применение технологии модульной конструкции с высокой степенью взаимозаменяемости элементов машин упрощает сборку, обслуживание, модернизацию и адаптацию под конкретные условия эксплуатации.

Действует глобальная цифровая система обслуживания запасных частей, функционирует интегрированная сеть маркетинговых услуг на пяти континентах. Сервисные инженеры в разных точках планеты готовы выехать на площадку клиента в любое время суток, 24/7.

XCMG
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
СПЕЦЦЕНТР

ООО «СПЕЦЦЕНТР»
Официальный дистрибьютор XCMG в России
8 800 550-96-45, inform@xcmg-rf.ru

Реклама

Анна Кислицына

БЕЗЦАПФОВЫЕ МЕЛЬНИЦЫ CRUMIN. РАЗРАБОТАНО НА УРАЛЕ — СДЕЛАНО В РОССИИ

Постепенное исчерпание запасов с высоким содержанием полезных компонентов приводит горные предприятия к необходимости наращивать объёмы переработки для сохранения рентабельности. Это требует внедрения решений, способных увеличить производительность переделов, зачастую — в условиях действующего производства, без реализации масштабных инвестпроектов по строительству новых корпусов. Именно такая технология для процессов измельчения была создана уральской компанией ООО «СГИ».

Реклама



Векшин Вячеслав Владимирович, директор по развитию ООО «СГИ»

Безцапфовая технология — собственная запатентованная разработка ООО «СГИ»

РОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЕЗ ИЗМЕНЕНИЯ ГАБАРИТОВ

Разработанное ООО «СГИ» решение основано на увеличении полезного объёма барабана за счёт использования безцапфовой конструкции.

— Если говорить о модернизации, например, стандартной мельницы МШР-2100х3000, то при применении безцапфовой технологии мельница модернизируется до МШР-2100х5000, — объясняет директор по развитию ООО «СГИ» Вячеслав Векшин. — Это даёт увеличение производительности в среднем на 60 %.

Одна из главных особенностей предлагаемого решения — относительная простота его исполнения. Модернизация не требует демонтажа или устройства нового фундамента: несмотря на то что по своей производительности безцапфовая мельница соответствует более крупным по габаритам цапфовым моделям, всё оборудование устанавливается на тот же фундамент, при полном сохранении исходных размеров. Меняется только тип опоры на фундамент. Такое изменение не влечёт за собой и масштабной переработки технологической схемы или компоновки оборудования в производственном корпусе. Однако, как подчёркивает Вячеслав Векшин, каждый проект рассматривается индивидуально.

— Если компания использует компьютерное моделирование своих процессов, мы до начала работ передаём все исходные данные и по планируемой геометрии, и по рабочим параметрам мельницы, — рассказывает он. — А технологи обогатительной фабрики смотрят, как это повлияет на результат и схему обогащения.

Ещё одна важная особенность — скорость проведения работ. Непосредственно изменение конструкции, от момента остановки и до пуска в эксплуатацию, занимает около трёх недель.

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ПО-УРАЛЬСКИ

Ещё до ситуации с санкционными ограничениями ООО «СГИ» строго придерживались курса на независимость от импорта. Более

РЕШЕНИЕ О БЕЗЦАПФОВОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ СНИЖАЕТ СТОИМОСТЬ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ

в 15–25 раз

того — компания старается поддерживать производителей родного Уральского региона. Это включает в себя как изготовление необходимых деталей и элементов, так и сопутствующей продукции.

— Для нас это принципиальный вопрос, — говорит Вячеслав Векшин. — Когда предприятие выбирает российскую разработку, оно поддерживает не просто одного поставщика, а целую производственную цепочку: конструкторов, металлургов, машиностроителей, изготовителей комплектующих, монтажные организации. Таким образом развиваются компетенции, сохраняется высокий класс инженерной школы, горной науки. Предприятия получают не только оборудование, а доступную техническую поддержку, документацию, возможность адаптации решения под свои условия.

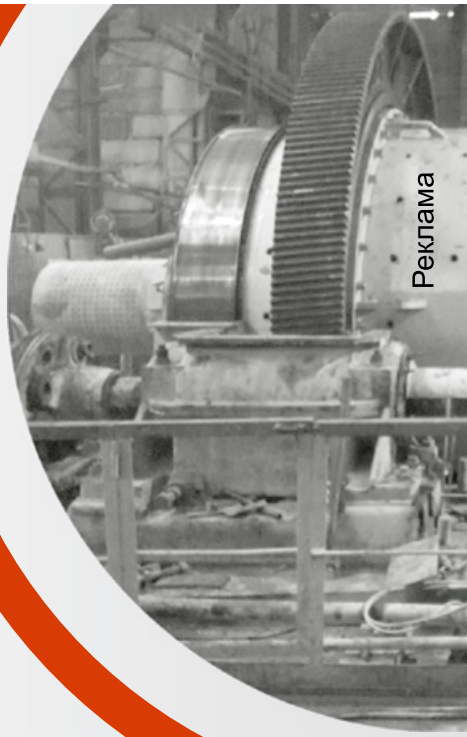
Сегодня безцапфовую технологию ООО «СГИ» используют горные предприятия России и Казахстана — первый проект был реализован ещё в 2018 году. Наибольший интерес решение вызывает у золотодобытчиков, хотя применять технологию можно на любом производстве, где есть измельчение в барабанных мельницах и есть задача повышения производительности действующей фабрики без крупных капитальных затрат.

— Мы предоставляем фабрикам полностью управляемый проект, быстрый промышленный эффект и снижение зависимости от импортных решений, — подчёркивает Вячеслав Векшин. — И при этом работаем на развитие российских технологий и сохранение высоких компетенций наших производителей — это цель любого проекта по импортозамещению.

CRUMIN®

ООО «СГИ»
620091, Свердловская область, г. Екатеринбург,
ул. Фронтовых Бригад, стр. 18/7, пом. 3
8 (343) 351-76-46 (многоканальный)
e-mail: post@crumin.ru
www.crumin.ru

БЕЗЦАПФОВАЯ МЕЛЬНИЦА CRUMIN®



Реклама

Основные преимущества

Сохранение размеров
100% в плане технологического места и оси ранее установленной мельницы

Снижение капитальных затрат
в 15-25 раз по модернизации

Увеличение долговечности
в 5-20 раз у главных подшипников скольжения

Увеличение производительности
в 1,3-2,0 раза в сопоставимых условиях

Сокращение времени на модернизацию
в 10-20 раз по сравнению с установкой новой мельницы аналогичного рабочего объема

CRUMIN®

post@crumin.ru / www.crumin.ru

Сергей Георгиевич Околота, директор по развитию ООО «ПП ШЭЛА»

ПОЧЕМУ МЫ ВЫБИРАЕМ ОБОРУДОВАНИЕ ШЭЛА?

В предыдущих выпусках журнала «Глобус» мы начали серию статей, посвящённых повышению эффективности горнодобывающих предприятий. Мы рассмотрели три ключевых направления, позволяющих добиться высоких показателей качества и производительности, и поделились нашим опытом в этой области. Кроме того, мы обсудили преимущества выбора производителя, а не оборудования, и подробно осветили выгоды использования модульных решений.
В заключительной статье цикла мы хотели бы объяснить, почему многие предприятия выбирают электрооборудование производства ШЭЛА.



В настоящее время рынок предлагает огромное количество продукции для горнодобывающей промышленности разных компаний от мелких, кустарного производства, до крупных с большим ассортиментом продукции и длинным списком поставок. Надёжное и современное оборудование — это залог бесперебойной работы, минимума затрат людских ресурсов на обслуживание и ремонт, снижения простоев и, соответственно, убытков, недополученной прибыли.

Как не ошибиться при выборе и опереться на того производителя, который обеспечит надёжное качество и превосходный сервис, при необходимости даст подробную консультацию по оборудованию и комплектующим, гарантийное обслуживание?

Мы представляем вашему вниманию компанию ШЭЛА.

Ассортимент продукции компании очень широк, это:

- **взрывозащищённое рудничное электрооборудование — РВ;**
- **рудничное электрооборудование для шахт, карьеров и рудников;**
- **системы автоматического управления технологическими процессами;**
- **электрощитовое оборудование.**

Так почему же всё-таки ШЭЛА?

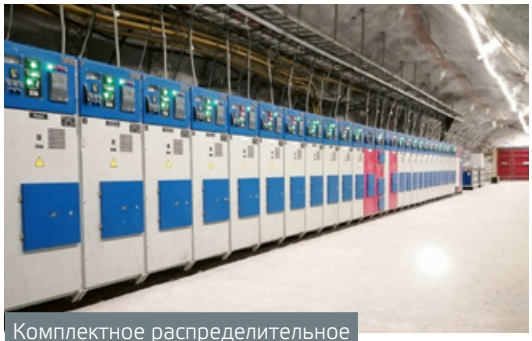
ШЭЛА — это передовое предприятие, которое изготавливает современное оборудование и делает упор на следующие направления:

1. Цифровизация выпускаемого оборудования

Цифровизация позволяет автоматизировать процессы и благодаря этому увеличить эффективность производства:

- позволяет снизить общие затраты на 10–15 %;
- увеличивает среднетехническую скорость на 8–12 %;
- повышает производительность:
  - карьеров, шахт и рудников на 5–15 %;
  - обогатительных фабрик — до 20 %;
  - персонала — до 50 %.

В связи с этим компания ШЭЛА продолжает разрабатывать и совершенствовать своё электротехническое оборудование, позволяющее использовать его в проектах цифровизации горнодобывающих предприятий, начиная от простых систем



Комплектное распределительное устройство КРУ-РН

автоматизации и до создания цифровых подстанций и сложных энергетических комплексов. Оборудование на базе комплекта BB/Tel SmartKit компании «Таврида Электрик» является одним из главных преимуществ, обеспечивая высокую производительность и устойчивость к внешним воздействиям, отличается широким спектром регулировок, надёжностью, повышенным сроком гарантии. Сервисное обслуживание очень удобно, так как по всей РФ имеются сервисные центры «Таврида».



Комплектное распределительное устройство мобильное малогабаритное КРУ-РН-ММ

Выбирая ШЭЛА, вы получаете надёжное передовое современное цифровое оборудование!

2. Малогабаритное пускозащитное оборудование

Применение малогабаритного электрооборудования даёт ряд преимуществ, среди которых:

- экономия пространства. Например, в горных выработках компактное электрооборудование позволяет разместить больше устройств в меньшем объёме, что сокращает затраты на капитальное строительство объекта;
- сокращение затрат. Малогабаритное оборудование позволяет уменьшить количество кабельной продукции, необходимой для соединения отдельно стоящих аппаратов, а также сократить время на строительно-монтажные и пусконаладочные работы;
- возможность оперативно обеспечить энергоснабжение. Например, в начале строительства объекта (проходки) можно быстро обеспечить энергоснабжение рудника с помощью малогабаритных подстанции и распределительных пунктов.

Остановив свой выбор на ШЭЛА, вы экономите!

3. Многофункциональное оборудование с большим диапазоном регулирования

Оборудование ШЭЛА защищено от аварийных ситуаций, вызванных выходом значений параметров за установленные пределы: тока, напряжения, мощности, других сигналов от внешних модулей (тока утечки, авария УПП…). Блок электронного контроллера тока и напряжения и индикации имеет широкий диапазон настраиваемых токовых защит, отображение полной, активной, реактивной мощности, подсчёт потреблённой



Трёхобмоточная комплектная трансформаторная подстанция КТП-РН-Т на два напряжения

электроэнергии, защитную уставку по перегрузке по мощности, отображение времени наработки оборудования, отображение и архивирование аварийных ситуаций.

4. Компактное модульное оборудование

Компания ШЭЛА за счёт применения специально разработанного малогабаритного модульного электрооборудования предлагает сократить объёмы пространства горной выработки для его размещения. Раньше для установки электрооборудования, которое стоит в ряд друг за другом, требовалось порядка 20–30 м горных выработок. В модульном исполнении возможно вертикально разместить до 10–12 единиц, и займёт это всего 2–4 м. Мощность и количество оборудования остаются прежними, в то время как габариты уменьшаются за счёт объединения в один корпус. Таким образом, пользователь экономит на затратах при проходке и оборудовании энергокамер, снижается количество кабелей для подключения оборудования. При применении модульного компактного электрооборудования сокращается количество трудозатрат на СМР и ПНР, т. к. это оборудование полной заводской готовности, а также экономятся материалы, необходимые для монтажа.

Применение модульного оборудования на руднике «Олений ручей» позволило оборудовать УПП-6кВ с экономическим эффектом 30–32 млн руб., что почти в три раза уменьшило затраты от первоначального проекта.

Применяя модульные решения ШЭЛА, вы значительно сокращаете затраты!

Компания ШЭЛА постоянно совершенствуется, выпускает новые образцы оборудования с учётом запросов и мнения заказчиков. **Но в чём ШЭЛА остаётся неизменной, так это КАЧЕСТВО!**

Компания ШЭЛА на всех этапах производства тщательно отслеживает высокое качество.



Ячейка карьерная наружной установки отдельностоящая ЯКНО-6кВ

Компания ШЭЛА воплощает в жизнь концепцию построения долгосрочных договорных отношений, в ходе реализации которой уже сделала много шагов. В ряде регионов страны уже созданы сервисные центры, оказывающие поддержку заказчикам.

На АО «Апатит» создано специализированное подразделение по монтажу и пусконаладке оборудования, имеются склады необходимого «горячего» резерва, налажена работа службы сервисных инженеров. В планах создание сервисных центров в ДНР и на Белгородчине.

Заготовительное производство оснащено большим парком современного оборудования. Применение машин лазерного раскроя и маркировки, гибочных прессов, современной вальцовочной машины с ЧПУ позволяет добиться точной повторяемости деталей, облегчает сборку. В настоящее время организованы сборо-сварочные потоки по типу конвейерной сборки с окончательной роботизированной сваркой. Пять роботов обеспечивают великолепное качество сварочных швов, безопасность и скорость производства.

Нанесение полиуретанового уплотнения на специальном станке с ЧПУ методом «гаскетинга» вместо привычных резиновых уплотнителей стало следующим шагом в надёжности защиты оборудования.

Современный подход к изготовлению внешней оболочки нашёл своё отражение на электросборочных участках. Организация конвейерной сборки, станки для нарезки провода и подготовка шлейфов позволили увеличить производительность, улучшили качество и эргономику электрической «начинки».

Производство взрывозащищённого оборудования сопровождается жёстким контролем. Каждый корпус проходит индивидуальный контроль высоким давлением в гидравлической испытательной камере.

Для изучения надёжности работы оборудования на глубоких горизонтах, где температура рудничной атмосферы составляет порядка 50–60 °С, компания ШЭЛА построила у себя на предприятии климатическую камеру +50 °С с автоматом регулирования температуры внутри камеры. Помещая в данную камеру электрооборудование, с помощью датчиков можно контролировать работу компонентов оборудования под нагрузкой при различных значениях температуры и вводить соответствующие корректировки в технических характеристиках.

Можно сказать, что ШЭЛА придирчиво и основательно относится к качеству во всём. Размещение комплектующих на складах в стеллажах и ящиках с пронумерованными местами, разметка рабочих мест, зон брака, места зарядки штабелёров — всё имеет своё обозначение.

Растения и цветы, которые размещены практически по всей территории предприятия, имеют таблички с названиями и инструкциями по уходу!

Система менеджмента качества компании ШЭЛА сертифицирована на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001. Оборудование компании имеет повышенный срок гарантии.

ШЭЛА не забывает и про подготовку кадров для горнорудной промышленности. Учебные аудитории таких учебных заведений, как Московский государственный горный университет (г. Москва), Уральский горный государственный университет (г. Екатеринбург), колледж горной промышленности (г. Кировск Мурманской обл.), колледж горной промышленности (г. Учалы, Республика Башкортостан), Липковский политехнический колледж горной промышленности (г. Липки Тульской области) на безвозмездной основе оборудованы современным горно-шахтным оборудованием, на базе которого студенты проходят обучение, выполняют лабораторные, курсовые и дипломные работы.

При заключении долгосрочных договоров предполагается создание при учебных пунктах предприятий, соответствующих обучающих и сервисных центров.



Зона отдыха с цветочной оранжереей и аквариумами

Компания ШЭЛА постоянно совершенствуется, ищет новые варианты исполнения оборудования, стремится выполнить любые пожелания заказчика.

«ЛИДИРОВАТЬ, А НЕ ДОГОНЯТЬ!» — главный принцип компании ШЭЛА!

Выбирая оборудование ШЭЛА, вы выбираете качество, надёжность, поставки в согласованные сроки, товарный кредит, рекламную, информационную и техническую поддержку! А самое главное — вы в конечном итоге получаете экономию при эксплуатации качественного электрооборудования ШЭЛА.

ШЭЛА®

ООО «ПП ШЭЛА»
301260, Россия, Тульская область,
м.р-н Киреевский, г. Киреевск,
тер. шахта «Владимировская», зд. 4, оф. 2
Тел./факс: +7 (487-54) 6-59-01, 6-63-27
E-mail: shela@shela71.ru
www.shela71.ru

Реклама

Наталья Меньщикова

ПРОСТАЯ И ПОНЯТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: КАК РАБОТАЮТ ГРОХОТЫ FLIP-FLOP



Первые просеивающие устройства появились ещё в конце XIX века. Постепенно, адаптируясь к текущим запросам промышленников, инженеры того времени начали создавать более эффективное оборудование, совершенствуя конструкции грохотов, применяя новые разработки. Сегодня существует много видов грохотов (вибрационные, барабанные и другие), но мы расскажем об одной особенной разработке, которая появилась в 1960-х годах.

Речь пойдёт о технологии Flip-Flop («флип-флоп») на примере оборудования компании Landsky, чьим эксклюзивным представителем на территории РФ более 10 лет является ООО «Ньюфотон».

Итак, эта техника создана для того, чтобы справляться с самой сложной работой: просеиванием влажных, липких и мелких материалов. Обычные грохоты с такой задачей часто не справляются — они забиваются.

Главное отличие этих грохотов — активная дека (рабочая поверхность). Если на обычном оборудовании сетка просто вибрирует, то здесь она постоянно изгибается и двигается, при этом ячейки растягиваются.

Простыми словами, это похоже на натянутую резинку, которая постоянно «играет». Благодаря этому частицы не застревают в ячейках, а свободно проходят сквозь сито. Технология называется «двухмассовая система», и она позволяет добиться высокой амплитуды движений при относительно небольших затратах энергии.

Главный козырь: ускорение рабочей поверхности достигает 50g! Для сравнения, у обычных высокочастотных грохотов этот показатель не превышает 10g.

Компания предлагает три варианта конструкции под разные задачи:

1. Одноярусные (серия LKFS): один уровень эластичного сита.
2. Двухъярусные (серия 2LKFD): два уровня эластичных сит.
3. Комбинированные (серия 2LKFS): верхнее сито жёсткое, нижнее — эластичное (активное).

ЧТО ДЕЛАЕТ ЭТУ ТЕХНИКУ УДОБНОЙ?

1. Самоочистка. Полиуретановые сита постоянно прогибаются, поэтому ячейки не забиваются даже липкой грязью или мелкими мокрыми частицами. Это главная проблема многих производств, которую здесь решили.
2. Умная настройка. Амплитуду колебаний можно регулировать, просто меняя количество сдвиговых пружин либо изменяя их жёсткость. Это позволяет быстро перенастроить оборудование под разный материал.
3. Крепление без просыпей. Сетки закреплены с боков особым способом (в форме «рога»), чтобы крупные фракции не высыпались мимо ленты.
4. Цифровой контроль (опция). Можно подключить облачную систему Landsky Cloud, чтобы следить за работой техники удалённо.

КАКИЕ БЫВАЮТ МОДЕЛИ?

Модель	Количество дек	Рабочая площадь, м²	Мощность, кВт	Масса, кг
LKFS1261	1	7,32	1x18	9 200
LKFS1861	1	10,98	1x30	11 500
LKFS2461	1	14,64	1x30	12 680
LKFS3085	1	25,5	1x55	24 550
LKFS3685	1	30,6	1x55	27 600
2LKFS2461	2	29,28	1x30	17 320
2LKFS3090	2	54,00	1×75	35 000
2LKFD43100	2	86,00	1×90	57 740
2LKFD43120	2	103,2	1×90	63 680

ПОЧЕМУ ЭТО ВЫГОДНО?

- Эффективность: благодаря высокой интенсивности вибрации разделение на фракции происходит очень качественно.
- Компактность: занимает меньше места, чем другие типы оборудования, но при этом работает производительнее.
- Экономия: потребляет относительно мало энергии.
- Надёжность: заявленный срок службы — более 10 лет.

ИТОГ

Технология Flip-Flop от Landsky — это решение для тех случаев, когда обычные грохоты бессильны (влажная руда, липкие отходы). Благодаря уникальной системе эластичных сит и высокой интенсивности вибрации грохоты Landsky эффективно просеивают сложные материалы, не забиваясь, и служат долго.

К слову, увидеть полноразмерную модель однодечного грохота типа Flip-Flop производства Landsky можно будет на выставке «УРиМ-2026» на стенде компании «Ньюфотон» № 69А.

Newfoton
landsky 陆凯科技

ООО «Ньюфотон»
г. Москва, вн. тер. г. м/о Бутырский,
пр-зд Огородный, 16/1, стр. 6, пом. 407
Тел./факс: +7 982 694-54-17
info@newfoton.ru, www.newfoton.ru

Реклама

Анна Кислицына

ДРОБИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ RUIKE TECHNOLOGY. ВПЕРВЫЕ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

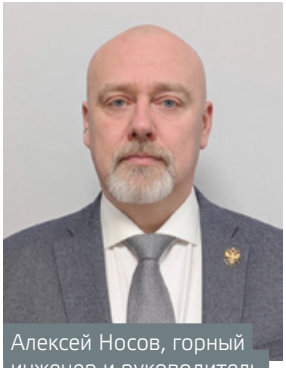
После достижений лидерских позиций на рынке бурового оборудования ООО «АлтайБурМаш» приступило к освоению новой ниши. На фоне растущего интереса горных предприятий к дробильному оборудованию компания применила свою глубокую экспертизу в части поиска эффективных решений в КНР. В итоге по результатам анализа рынка было заключено соглашение с производителем Ruike Technology, и в ходе выставки Mining World Russia 2026 ООО «АлтайБурМаш» была представлена самоходная дробильная установка CMC 106.

Как и в случае с буровым оборудованием ZEGA, для поиска решений в области дробления специалисты ООО «АлтайБурМаш» провели большую работу по изучению заводов КНР. Это включало в себя как анализ ключевых параметров и качества изготавливаемого оборудования, так и изучение самого завода: технологий производства, надёжности, репутации среди заказчиков. В итоге компания стала эксклюзивным дилером Luoyang Ruike Recycling Technology Co., Ltd (Ruike Technology).

— Статус эксклюзивного дилера для нас принципиален, — подчёркивает Алексей Носов, горный инженер и руководитель региональных продаж ООО «АлтайБурМаш». — Это обеспечивает стабильность развития: мы можем развивать сеть складов, расширять сервис, грамотно выстраивать ценовую политику. Таким образом, наши заказчики могут быть уверены в сроках, комплектности поставок, постоянной доступности запчастей и комплектующих.

Первой установкой, представленной российскому рынку в ходе Mining World Russia 2026, стала самоходная щековая дробилка CMC 106. Оборудование предназначено для переработки как рудных, так и нерудных материалов. Одной из отличительных особенностей этой самоходной машины является силовая установка Weichai GB20891 мощностью 353 кВт. Этот дизельный двигатель относится ко второму экологическому классу. Двигатель очень неприхотлив, ремонтопригоден и способен работать даже на топливе невысокого качества, что минимизирует вероятность простоев, особенно на удалённых рабочих площадках.

Максимальная производительность CMC 106 может достигать 500 тонн/час. Объём приёмного бункера с расширителями — 8 кубометров. Размер загрузочного отверстия щековой дробилки 1060x700 мм. Сама дробилка оснащена мощным электродвигателем на 110 кВт, обеспечивающим стабильный крутящий момент даже при пиковых нагрузках. Таким образом, оборудование адаптировано к работе на объектах, где требуется высокая интенсивность переработки.



Алексей Носов, горный инженер и руководитель региональных продаж ООО «АлтайБурМаш»

Оснащена установка и магнитным сепаратором с высокоэффективным постоянным неодимовым магнитом, смонтированным над главным разгрузочным конвейером. Благодаря этой особенности появляется возможность использовать установку для нетипичных материалов, таких как строительный лом, кирпич и ЖБИ-конструкции. Сепаратор позволяет в автоматическом режиме извлекать из породы металлические





элементы — например, при переработке ЖБИ будут удалены куски арматуры. Таким образом будет получен уже очищенный вторичный щебень, готовый к дальнейшему использованию.

Большое внимание уделено безопасности. Кроме стандартных для подобных установок ограждений и кнопок аварийной остановки, СМС 106 оборудована системой аварийной остановки на базе страховочных тросов, установленных вдоль главного конвейера. Остановка движения ленты осуществляется натяжением троса из любой точки вдоль магистрали.

Предусмотрена и защита системы управления, которую разместили в шкафах с двойными створками повышенной прочности. Подобная конструкция исключает пролом корпуса при случайных ударах и гарантирует сохранность ключевых компонентов. Кроме того, все электротехнические шкафы оснащены системами избыточного давления, что направлено на предотвращение попадания пыли внутрь.

СМС 106 очень удобна в транспортировке. Благодаря гусеничному шасси установка не требует дополнительного грузоподъёмного оборудования, сама заезжает и съезжает с трала. Время от прибытия трала с установкой на рабочую площадку до полноценного запуска в эксплуатацию составляет всего несколько часов.

Большую роль при поставках иностранного оборудования играет и сервисное обслуживание. В этом отношении ООО «АлтайБурМаш» был накоплен значительный опыт благодаря сотрудничеству с ZEGA. Во-первых, за последние годы компанией было проведено масштабное расширение складского хозяйства — сейчас по России действуют девять складов. Во-вторых, чётко отлажена система поставок: в компании работают специалисты в области ВЭД, таможенного оформления и логистики. В заказе, на складе производителя и на складах ООО «АлтайБурМаш» всегда присутствуют самые ходовые позиции по оборудованию, расходным материалам и запчастям. Создана и собственная сервисная служба: в регионах, где работает несколько единиц оборудования, инженеры присутствуют постоянно. А в других случаях работают оперативные бригады: сейчас в компании действуют 63 сервисных автомобиля, оснащённых всем необходимым для обслуживания и ремонта (компрессоры, верстаки, специнструмент и др.).

Кроме того, в ООО «АлтайБурМаш» знают, как важно обеспечить связь между заводом-изготовителем и эксплуатирующим оборудование предприятием.

— Один из ключевых моментов при выборе производителя — его взаимодействие с заказчиками, — отмечает Алексей Носов. — Важно, чтобы завод был готов и предоставить нужную документацию, и провести модернизацию под условия конкретного предприятия, и оперативно устранить какие-то конструктивные недоработки. Наша цель — быть связующим звеном в этом взаимодействии, чтобы все вопросы решались эффективно и с минимумом простоев.

АЛТАЙБУРМАШ

ООО «АлтайБурМаш»
656056, Россия, Алтайский край,
г. Барнаул, пл. Баварина, 2, 8-й этаж
Тел.: 8 (800) 201-26-19
E-mail: info@abm22.ru
www.abm22.ru

Реклама

Анна Кислицына

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БЕЗ ПАУЗ: ЗАЧЕМ КАРЬЕРАМ НУЖНА ВНЕШНЯЯ СЛУЖБА 24/7

В современном открытом горном производстве устойчивость бортов карьера — это не только вопрос промышленной безопасности. Это фактор, который влияет на ритмичность добычи, доступность рудных блоков, простои техники, качество планирования и экономику предприятия. Чем глубже карьер, чем сложнее геологическое строение массива и чем выше темпы отработки, тем выше цена ошибки в оценке деформационных процессов.

ГЕОСУППОРТ развивает модель внешней службы геотехнического радарного мониторинга 24/7 для горнодобывающих предприятий. Её смысл прост: радар должен не просто стоять на площадке и собирать данные. Система должна непрерывно наблюдаться специалистами, а тревожные события должны оперативно анализироваться, подтверждаться и передаваться ответственным службам заказчика в понятной инженерной форме.

ПОЧЕМУ ОДНОГО РАДАРА НЕДОСТАТОЧНО

Наземный радар — один из наиболее эффективных инструментов контроля деформаций бортов карьеров, отвалов и опасных участков горных выработок. Он позволяет фиксировать миллиметровые смещения на больших площадях, работать в условиях пыли, тумана, осадков, ограниченной видимости и в ночное время. Но ценность радара определяется не только техническими характеристиками.

Главный вопрос — кто, как и когда интерпретирует данные. В реальных условиях карьера деформационная картина редко бывает простой. На качество данных влияют атмосферные эффекты, геометрия наблюдения, технологические вибрации, движение техники, осадки, изменение влажности, экранирование участков, переустановка оборудования, сезонные факторы. Алгоритмы помогают выявлять зоны ускорения, но окончательная инженерная оценка требует опыта в геомеханике, понимания горных работ и знания поведения конкретного массива.

Если радар работает круглосуточно, а специалист смотрит на данные только в дневную смену, предприятие получает не систему раннего предупреждения, а архив измерений. Для опасных деформационных процессов этого недостаточно. Критические события могут развиваться ночью, в выходные или в периоды высокой производственной нагрузки.

ВТОРОЙ КОНТУР КОНТРОЛЯ

Внешняя служба мониторинга не заменяет геотехническую службу предприятия. Она усиливает её. Это особенно важно для компаний, где собственные геомеханики одновременно отвечают за полевые обследования, проектные расчёты, сопровождение буровзрывных работ, анализ маркшейдерских данных, отчёты и взаимодействие с производством.

Модель ГЕОСУППОРТ предполагает, что данные с радарной системы в режиме реального времени поступают в удалённый центр мониторинга. Дежурные специалисты отслеживают состояние системы, качество данных, корректность зон наблюдения, динамику деформаций и срабатывание тревог. При появлении аномалий выполняется оперативная проверка: является ли событие реальным смещением массива, атмосферным артефактом, ошибкой конфигурации, влиянием техники или локальным технологическим фактором.

Такой подход снижает риск двух крайностей. Первая — пропустить опасное ускорение деформаций. Вторая — перегрузить персонал ложными тревогами, из-за которых к системе постепенно теряется доверие. Для карьера одинаково опасны и «немая» система, и система, которая постоянно подаёт сигналы без инженерной фильтрации.

ОПЕРАТИВНОСТЬ КАК ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ

В геотехническом мониторинге время реакции имеет принципиальное значение. Между первым устойчивым ускорением деформаций и критическим развитием процесса может быть достаточно времени для ограничения доступа, вывода техники, корректировки работ и перехода к заранее согласованным действиям. Но это время появляется только в том случае, если сигнал обнаружен, проверен и передан без задержки.

Служба 24/7 превращает радарный мониторинг из пассивного наблюдения в оперативный процесс. Заказчик получает не просто графики смещений, а информацию для принятия решений: где развивается деформация, какова её динамика, насколько устойчив тренд, какие зоны находятся в поле контроля, какие данные требуют дополнительной проверки, какие ограничения есть у текущей радарной позиции.

При этом внешняя служба не должна брать на себя функции руководителя горных работ или утверждать управленческие решения за предприятие. Правильная модель взаимодействия — инженерная поддержка и своевременное информирование в рамках заранее согласованного плана реагирования. Окончательные действия на площадке остаются в зоне ответственности заказчика, но качество и скорость исходной информации существенно повышаются.

ЭКОНОМИКА: МЕНЬШЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ, ВЫШЕ УПРАВЛЯЕМОСТЬ

Ценность мониторинга измеряется не только предотвращёнными авариями. Она проявляется ежедневно — в снижении неопределённости. Когда геотехнические риски контролируются системно, производственные службы лучше понимают, где можно продолжать работу, где требуется ограничение, а где необходимо усиленное наблюдение.

Это влияет на планирование добычи, доступность рабочих горизонтов, использование экскаваторно-самосвального комплекса, графики буровзрывных работ и управление отвалами. Радарный мониторинг не отменяет геомеханические расчёты и полевые обследования, но даёт динамическую картину поведения массива в реальном времени. Именно эта динамика часто становится недостающим звеном между проектной моделью и фактическим состоянием борта.

Внешняя служба особенно ценна для предприятий с несколькими радарами, удалёнными площадками или дефицитом квалифицированных специалистов. Создать собственную полноценную круглосуточную команду сложно: нужны люди, обучение, регламенты, сменный график, контроль качества, резервирование компетенций и постоянная практика анализа реальных событий.

НЕ ОБОРУДОВАНИЕ, А СЕРВИСНЫЙ КОНТУР БЕЗОПАСНОСТИ

ГЕОСУППОРТ рассматривает геотехнический радарный мониторинг как комплексную услугу: установка и настройка радарной системы, зоны наблюдения, консультации по порогам и сценариям реагирования, обучение персонала, техническая поддержка, регулярный анализ данных, сопровождение в период повышенных рисков и работа удалённого центра мониторинга.

Особое значение имеет связка «радар — геомеханик — план реагирования». Радар фиксирует движение. Геомеханик интерпретирует его в контексте массива и горных работ. План реагирования переводит информацию в согласованные действия: кого уведомить, какие зоны проверить, какие работы ограничить, когда усилить наблюдение, когда привлечь дополнительную экспертизу.



НОВАЯ НОРМА ДЛЯ СЛОЖНЫХ КАРЬЕРОВ

Следующий этап развития геотехнического мониторинга — не просто увеличение количества приборов, а создание профессиональных сервисных контуров вокруг данных. Круглосуточная внешняя служба делает данные живыми, проверенными и полезными для производства. Это инструмент зрелого управления геотехническим риском.

Потому что в геотехническом мониторинге главное — не просто увидеть движение борта. Главное — увидеть его вовремя, правильно понять и дать предприятию возможность действовать до того, как риск превратится в событие.

GEO SUPPORT

ООО «ГЕОСУППОРТ»
г. Москва,
ул. Краснопролетарская, 16/1
+7 495 888 04 95
info@geosupport.ru
https://geosupport.ru

Реклама

TECH MINING РОССИЯ

www.techmining.ru

8-Я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА

СТРОИТЕЛЬСТВО, МОДЕРНИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

15 сентября 2026 | **Москва**
Swissôtel Красные Холмы Москва



Реклама

16+

Анна Кислицына

КАК ОБЕСПЕЧИТЬ СТАБИЛЬНУЮ РАБОТУ ДСО? УЗНАЛИ У ARMET GROUP

Рынок оборудования для дробления и сортировки к 2026 году стал заметно устойчивее. Предприятия фокусируются уже не только на выборе техники, но и на бесперебойности работы. Этот вопрос стал активно обсуждаться экспертами, и после форума «Майнекс Дальний Восток» наша редакция обратилась в компанию ARMET GROUP, выступившую с докладом о сервисе.

Подходом поделился Александр Комиссаров, руководитель сервисной службы ARMET GROUP. По его словам, рынок нашёл замену западным брендам, но потерял их высокий уровень сервиса: сеть складов в регионах, прогнозируемые сроки поставки запчастей и обученных инженеров.

ОТ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ — К УПРАВЛЕНИЮ ЕГО РАБОТОЙ

— Показательно, что блок на форуме назывался «Как недропользователям выжить в 2026 году?». Многие столкнулись с простоями и поняли, что мало найти дробилки и грохоты, сопоставимые по характеристикам с Sandvik или Metso. Нужно, чтобы у поставщика был предсказуемый сервис.

Это вопрос не технический, а финансовый. Экономика изменилась, каждый час простоя сильно бьёт по финансовой устойчивости предприятий. Теперь сервис рассматривается не как статья расходов, а как инструмент контроля над экономикой, — рассказал Александр Комиссаров.

ПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ КАК УПРАВЛЯЕМЫЙ ПАРАМЕТР

В ARMET GROUP отмечают, что по мере роста спроса на поставляемое ими ДСО от ALLIS SAGA они регулярно расширяют штат сервисных специалистов и сеть складских хабов в регионах. Однако сам по себе масштаб сервисной службы не решает проблему, если она не встроена в производственную логику предприятия.

— Сервисный инженер должен стать членом команды предприятия-заказчика. Он не должен ждать звонка о поломке, он обязан знать график работы оборудования, отслеживать наработку узлов, прогнозировать износ и предлагать замену деталей до того, как они выйдут из строя.

Предприятия уже сортируют поставщиков по наличию сервисной службы. Это новая реальность. И те, кто это понимает, имеют преимущество, — объяснил Александр Комиссаров.

ЧТО ЭТО МЕНЯЕТ ДЛЯ РЫНКА?

По словам Александра Комиссарова, в результате меняется и конкуренция между игроками.



Если раньше она строилась исключительно вокруг характеристик оборудования, то сегодня смещается в сторону комплексных эксплуатационных моделей.

— Поставщики начинают конкурировать не только техникой, но и способностью обеспечить её стабильную работу. Например, мы в ARMET GROUP не только поставляем и обслуживаем ДСО, но и производим для него запчасти. Наши заказчики видят в этом страховку от убытков и даже собственное конкурентное преимущество, — добавил Александр Комиссаров.

В ИТОГЕ

Рынок научился заменять оборудование. Теперь он учится обеспечивать его стабильную работу. И выиграют здесь не те, у кого лучшая техника, а те, кто умеет делать её работу предсказуемой.

ARMET GROUP

ООО «Армет Рус»
660048, Россия, Красноярский край, г. Красноярск,
ул. 2-я Брянская, 34а, офис 401
т./факс: +7 (391) 228-70-69
e-mail: info@armet.pro
www.armetgroup.ru
www.alissaga.ru

Реклама

Вэйнин Чжан, менеджер по маркетингу и продажам в РФ и Средней Азии,
Ganzhou HPY Technology Co., Ltd

ФОТОННАЯ СЕПАРАЦИЯ: ОТ «НЕСОРТИРУЕМОСТИ» К ПРОМЫШЛЕННОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

Технология фотонной сепарации открывает горным предприятиям новые возможности для работы с сырьём, которое ранее считалось «несортируемым». Компанией Ganzhou HPY Technology Co., Ltd. (далее — HPY) на примере одного из месторождений Казахстана были проведены испытания, подтвердившие целесообразность использования нового метода в сравнении с классической XRT-технологией.

Свинцово-цинковое месторождение, о котором идёт речь, относится к т. н. осадочному типу. Это влечёт за собой ряд характерных параметров:

- тонковкраплённость руды;
- сульфиды (сфалерит, галенит) присутствуют в виде пылевидных и эмульсионных выделений (0,5–20 мкм), вкраплённых в углеродисто-кремнистые доломиты;
- тесная ассоциация: сульфиды образуют очень тонкие срастания с жильными минералами, что затрудняет раскрытие;
- высокое содержание шламов: из-за БВР доля фракции -10+0 мм достигает 50–55 %;
- низкие температуры: зимой температура в районе рудника может опускаться до -28,6 ºС.

Такие характеристики руды делают нецелесообразным применение классических гравитационных, флотационных и обычных сенсорных методов сортировки. Это подтверждается испытаниями, проведёнными компанией HPY в марте 2024 года, когда для сортировки был использован интеллектуальный XRT-сепаратор. Ключевые данные: при оптимальной модели, когда теоретический выход хвостов составлял 20,33 %, содержание Zn в хвостах было 1,43 %; при увеличении выхода хвостов до 32,17 % содержание Zn в хвостах выросло до 2,24 %; извлечение Zn в концентрат составляло всего около 86–96 %, но содержание Zn в хвостах было значительно выше промышленных требований (≤0,35 %).

Согласно отчёту, анализ показал «малую различимость изображений руд с разным градиентом содержания», данные на диаграммах рассеяния «сильно перекрываются, без чётких границ». В итоге было сделано заключение, что «использование рентгеновской интеллектуальной сенсорной технологии сепарации для данного свинцово-цинкового рудника технически нецелесообразно». Такое заключение — следствие особенностей XRT-технологии, которая использует визуализацию на основе различий в атомном номере. Однако в данной руде контрастность плотности и атомного номера между целевыми минералами (галенит, сфалерит) и пустой породой (углеродистое вещество, кварц) недостаточна. Более того, из-за тонкой вкраплённости полезные и пустые компоненты внутри отдельного куска руды перемешаны, что не позволяет сформировать чётко различимый «сигнал».

При проведении промиспытаний фотонного сепаратора, проведённых в октябре 2025 года, для руды того же месторождения были установлены следующие ключевые показатели:

- выход хвостов ≥28 %;
- извлечение Zn в концентрат ≥95 %;
- содержание Zn в хвостах ≤0,35 %;
- производительность 30–40 т/ч.

Результаты испытаний приведены в таблице.

Показатель	Достигнутый результат (оптимальная группа)
Выход хвостов	29,58 %
Содержание Zn в хвостах	≤0,240 %
Извлечение Zn в концентрат	97,08 %
Производительность	Стабильная работа на 35 т/ч
Коэффициент обогащения	Zn: 1,38; Pb: 1,37



Уровень удаления пустой породы при использовании фотонной сепарации в 29,58 % означает сокращение объёма руды, поступающей в цикл измельчения и флотации, почти на 30 %, а при одновременном повышении содержания металла в питании — примерно в 1,38 раза. Это напрямую снижает затраты на обогащение и увеличивает производительность

Одним из ключевых достижений стало содержание Zn в хвостах даже в условиях, моделирующих засорение руды при добыче (соотношение «руда:порода» 3:1, т. е. 25 % примеси пустой породы): показатель оставался на уровне 0,24–0,29 %.

Непрерывные промиспытания подтвердили долговременную стабильность работы оборудования на фракции -40+10 мм при производительности 35 т/ч.

Предварительные данные испытаний на отвалах пустой породы показывают, что контроль бортового содержания может быть достигнут при выходе хвостов всего 6–8 %, что указывает на потенциал прямого получения концентрата.

Такой результат испытаний стал возможен благодаря применению новейших фотонных сенсоров HPY, которые позволяют обнаруживать, при наличии локальных обнажений, даже тонкие вкрапления целевых минералов. Свою роль сыграло и использование возможностей ИИ — сепаратор компании HPY оснащён следующими алгоритмическими модулями:

- Высокоточное восприятие: на основе архитектур ResNet, YOLO и др. за 20 мс извлекаются сотни параметров руды (цвет, текстура, форма и пр.). Это позволяет улавливать тончайшие различия.
- Адаптивное обучение: оборудование постоянно обучается на новых данных в процессе работы, адаптируясь к изменчивости характеристик руды из разных участков и партий. Поэтому после того, как первоначальные испытания показали немного завышенное содержание в хвостах, последующие были оптимизированы и быстро вернулись к отличным показателям.
- Инженерная реализация: технологическая линия включает все этапы (дробление, грохочение, сортировку, транспортировку), при этом оборудование адаптировано для климатических условий региона эксплуатации при -28,6 ºС. Также предусмотрены высокие темпы работ: от начала монтажа до завершения промиспытаний прошёл один месяц.





Развитие интеллектуальной сенсорной сепарации — одно из главных направлений для компании HPY, которая является ведущим предприятием Китая в данной области. Компания создаёт оборудование на базе технологий рентгеновской, фотонной сепарации, лазерно-искровой эмиссионной спектроскопии. Наличие собственной лаборатории интеллектуальной сенсорной сепарации руд позволяет HPY проводить полный цикл исследований: анализ исходной руды, визуализацию, мелкосерийную валидацию, полупромышленные испытания.

Оборудование HPY используется для предварительного обогащения и удаления пустой породы при добыче вольфрама, олова, свинца и цинка, меди, золота и серебра, марганцевых руд, барита и многих других полезных ископаемых. Решения компании применяются на месторождениях по всему миру, включая Центральную Азию, Россию и Африку.

Успешное применение и практика компании HPY в вышеуказанном проекте знаменуют собой новый этап в развитии интеллектуальной сенсорной сепарации для сложных руд и открывают новаторский технологический путь для освоения и использования аналогичных типов руд по всему миру. В будущем, с непрерывным развитием алгоритмов ИИ и технологий мультисенсорной интеграции, сложные для обогащения руды, от которых отказывалась отрасль, могут быть вновь вовлечены в переработку.

HPY SORTING 好朋友分选

16 Hubian Dadao, Economic and Technological Development Zone, Ganzhou, Jiangxi, China
what's app и телефон: +86 13420926483
E-mail: Lily@hpysorting.com
hpysorting.com/

Реклама

Алексей Прокопенко

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОБООТБОРА «СПК МАКСИМУМ»: ОТ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА К УПРАВЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЕЙ

Своевременность и репрезентативность опробования сыпучих материалов в отделениях обогащения или шихтоподготовки важны для достижения целевых показателей горно-обогатительных и металлургических производств. Ускорить получение достоверных данных о составе технологических продуктов и высвободить ресурсы для аналитической работы помогает автоматизация отбора и подготовки проб. Системы «СПК максимум» российской компании «КОНВЕЛС Автоматизация» автоматически выполняют репрезентативный отбор и цикл подготовки проб сыпучих материалов при полной интеграции с АСУ ТП предприятия.

ОТК ВЫБИРАЕТ АВТОМАТИЗАЦИЮ ПРОБООТБОРА

Достоверные данные о составе продуктов обогащения и шихтовых материалов — основа эффективного управления технологией и стабильного выхода качественного продукта. Поэтому технологам важно получать точные результаты элементного и гранулометрического анализа с требуемой частотой. На скорость предоставления этих результатов напрямую влияет качество отбора и подготовки проб.

При работе с многокомпонентными, склонными к сегрегации материалами необходим отбор по всему сечению потока. Трудоёмкие ручные операции не обеспечивают репрезентативности таких проб, чистоты и нужной периодичности. Дополнительные искажения возникают при дроблении, сокращении и измельчении: без специализированного оборудования вероятны потери объёма и перекрёстное загрязнение проб.

Отбор и долабораторная подготовка проб остаются рутинной обязанностью ОТК, которая может приводить к снижению производительности и рассеиванию внимания персонала. Именно с нарушением представительности и чистоты проб при отборе и подготовке связано до 87 % ошибок лабораторного анализа. Устранить эти ограничения, сократить трудозатраты на 85–95 % и повысить точность проб до 95–97 % позволяет внедрение индивидуально разработанных автоматизированных систем.

ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА «СПК МАКСИМУМ»

Система «СПК максимум» — комплексное решение для автоматизированного отбора и подготовки проб сыпучих материалов. Система выполняет репрезентативный отбор материала по всему сечению потока, дробление, многостадийное сокращение и измельчение проб. Сотруднику нужно только забрать канистру с готовыми пробами из накопителя и сосредоточиться на процессе анализа.

Управлять «СПК максимум», контролировать работу и состояние оборудования удобно с панели управления или с ПК через ПО VISSMABulk, интерфейс которого разрабатывается под конкретную систему и для нескольких уровней пользователей. Для прозрачности учёта долабораторных проб система оснащается RFID-модулями и ПО VISSMALab: информация об отобранных и поступающих в лабораторию пробах вносится в электронные отчёты автоматически.

Конструкция и алгоритм работы системы «СПК максимум» учитывают условия эксплуатации, характеристики сырья, требования к пробам и пожелания заказчика. Такой подход обеспечивает как соответствие проб ГОСТ и регламентам предприятия, так и надёжную работу системы в реальных производственных условиях и простую интеграцию в АСУ ТП по используемым промышленным протоколам.

ОСВОБОДИ ТРУД ОТ РУТИНЫ ПРИ ОТБОРЕ И ПОДГОТОВКЕ ПРОБ ШИХТЫ

Перед выплавкой чёрных и цветных металлов важно иметь исчерпывающие данные о составе подготовленной шихты, поэтому отбор проб должен быть представительным по всему поперечному сечению потока. Вручную человек отбирает точечную пробу, эквивалентную ~30 % сечения потока, что приводит к искажению результатов анализа. Использование только пробоотборника потребует значительных ресурсов лаборатории на трудоёмкую подготовку проб.

Внедрение системы «СПК максимум» на медеплавильном заводе позволило полностью автоматизировать подготовку проб шихты, освободив сотрудников ОТК от сложных ручных операций. Система каждый час отбирает на пересыпке с конвейера пробу материала крупностью до 70 мм. После дробления, сокращения и измельчения в накопитель поступает проба массой до 0,64 кг и крупностью до 0,1 мм. Уже из готовой пробы контролёр ОТК выделяет необходимый для анализа объём.

Прослеживаемость проб от накопителя до лаборатории обеспечивают RFID-модули и специальное ПО VISSMALab. Система автоматически регистрирует дату и время отбора, доставки, приёмки пробы, записывает результаты анализа в электронные журналы и каждый почасовой результат передаёт в АСУ ТП предприятия. Это позволяет технологу в реальном времени оценивать качество подготовки шихты и оперативно вносить коррективы. ПО VISSMALab по результатам анализа проб, отобранных и подготовленных системой «СПК максимум», формирует и передаёт на верхний уровень отчёты о среднем составе шихты по каждому контролируемому показателю.

Автоматизированные системы пробоотбора и пробоподготовки от опытных производителей снижают нагрузку на персонал, минимизируют влияние человеческого фактора, увеличивают точность и воспроизводимость результатов анализа. Они становятся инструментом точного планирования производства: повышают управляемость технологических процессов и создают условия для устойчивой работы предприятия.

КОНВЕЛС автоматизация

ООО «КОНВЕЛС Автоматизация»
119421, г. Москва, ул. Новаторов, 7а, к. 2
Тел./факс: +7 (495) 287-08-09
E-mail: office@konvels.com, www.konvels.ru

Реклама

максимум СПК

БЕЗГРАНИЧНЫЕ возможности контроля с "СПК максимум"

КОНВЕЛС автоматизация

Сокращает массу пробы до 0,64 кг

СОКРАЩЕНИЕ в 20 раз

ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ до 0,1 мм

Уменьшает крупность пробы в 700 раз



ВОЗВРАТ ПРОБ

Весь неиспользованный материал возвращается в технологический процесс. Минимум потерь.

УПРАВЛЕНИЕ

Локальное с панели управления шкафа КП200, дистанционное с ПК в операторской. Полностью русскоязычный интерфейс ПО VISSMABulk.

ОТБОР ПРОБ

Первичный пересечной пробоотборник СПК-П
Крупность частиц до 70 мм
Масса пробы до 12,8 кг

ТРАНСПОРТИРОВКА ПРОБ

Равномерная подача материала на следующие стадии пробоподготовки.

ДРОБЛЕНИЕ ПРОБ

Первичная щековая дробилка
Размер на входе до 70 мм
Размер на выходе 1–10 мм
Масса пробы до 12,8 кг

СОКРАЩЕНИЕ ПРОБ

Вторичный пересечной пробоотборник
Крупность частиц до 10 мм
Масса пробы до 0,64 кг

ВЫСУШИВАНИЕ ПРОБ

Блок предварительной сушки материала совместно с влагомером обеспечивают кондиционную влажность пробы для мельничного оборудования.

ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ ПРОБ

Истиратель дисковый
Размер на входе до 10 мм
Размер на выходе до 0,1 мм
Масса пробы до 0,64 кг

НАКОПЛЕНИЕ ПРОБ

Контроль с RFID-технологией и временное хранение проб лабораторного качества для анализа элементного состава.

ЛАБОРАТОРНОЕ ПО VISSMALab

Синхронизация с базой данных предприятия, отслеживание движения материала, автоматический учет проб и формирование отчетов.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНТРОЛЛЕР

ETHERNET

СЕНСОРНЫЙ ДИСПЛЕЙ

КЛИМАТ КОНТРОЛЬ ШКАФА

КОНТРОЛЬ ПРОБ с RFID МЕТКАМИ

Реклама

Ирина Кинёва

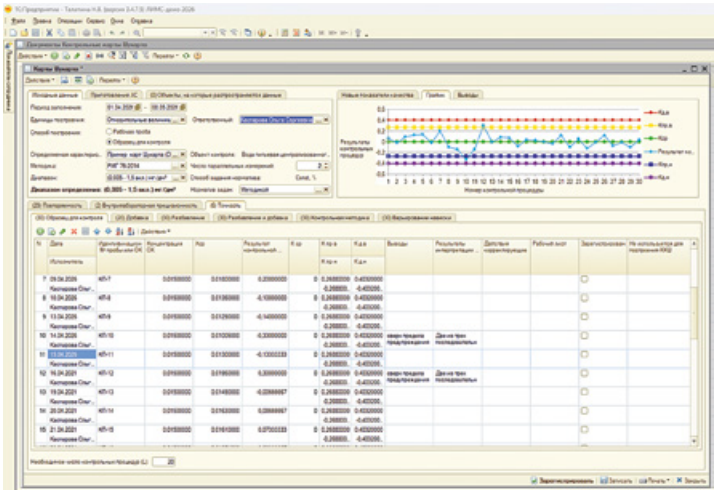
ЛИМС «Н-ЛАБ». ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ, ЦЕЛОСТНОСТЬ, ТОЧНОСТЬ ДАННЫХ

Успешная и эффективная деятельность испытательной лаборатории предполагает не только анализы и измерения, но и отлаженный документооборот — организацию структуры хранения и обработки информации в виде справочников, документов и отчётов. Благодаря развитию цифровых технологий для этих целей сегодня всё чаще используют специальные системы. В их числе — ЛИМС «Н-лаб», созданная ООО «Независимая аналитическая лаборатория».

ЛИМС «Н-лаб» была создана для применения в собственной лаборатории разработчика. Именно поэтому при её создании учитывались реальные, повседневные задачи, с которыми сталкиваются сотрудники при обработке информации: это необходимость обеспечить целостность и согласованность данных, облегчить автоматизацию рутинных операций и при этом повысить качество принимаемых решений. Всё это нашло отражение в архитектуре системы.

Например, была предусмотрена работа с системой справочников, которая в лабораториях служит для хранения постоянной информации: это могут быть методы испытаний, виды оборудования, единицы измерения, стандартные образцы, работники ИЛ, нормативные документы и т. п. Благодаря справочникам основные данные защищены от случайных ошибок при обработке. А процесс автоматизации при помощи специализированного программного обеспечения (ПО) даёт возможность выполнять множество лабораторных расчётов, вести учёт и формировать отчёты с минимальным риском неточностей.

Были предусмотрены и решения, связанные с ведением документации. Конкретные события или действия, например, поступление заявки на исследования, поступление новых образцов, регистрация данных в ходе исследований (испытаний) фиксируются в системе



По итогам сравнения оформления одного и того же протокола в ЛИМС и в Word было выявлено, что использование ЛИМС позволяет сократить время оформления не менее чем на 50 %. Кроме того, при работе в ЛИМС снижается количество ошибок, связанных с человеческим фактором

в соответствующих документах: заявка, акт отбора или акт приема-передачи образцов (проб), записи к акту, рабочий лист и т. д. Отчёты о проведённых испытаниях, сведения об оснащённости лаборатории собираются автоматически на основании данных справочников и документов.

Система ЛИМС «Н-лаб» разделена на пять взаимосвязанных модулей. Каждый пользователь имеет определённый набор ролей, которым регулируется доступ к модулям и возможность внесения изменений в документы и справочники системы.

Модуль «Работа с заявками (заказчиками)» выполняет функцию мини-CRM в работе с заказчиками, а также обеспечивает сквозную автоматизацию документооборота: от оформления заявки и формирования планов работ до итоговых протоколов. Здесь прослеживаются все этапы работы с пробами.

Раздел «Лаборатория» охватывает регистрацию образцов в лаборатории, назначение ответственных лиц и сроков исполнения, создание рабочих листов (заданий), фиксацию первичных данных исследования и автоматизированные

ЛИМС «Н-лаб» включена в Реестр российского программного обеспечения и успешно прошла тестирование во ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

расчёты результатов. Результаты проходят обязательную процедуру авторизации, гарантирующую их надёжность.

Отдельное внимание уделено вопросам метрологического обеспечения: построение калибровочных характеристик, контроль их стабильности и приемлемости, проверка методик измерения. Формирование этикеток, ведение электронных журналов учёта и записей обеспечивают абсолютную прослеживаемость каждой операции.

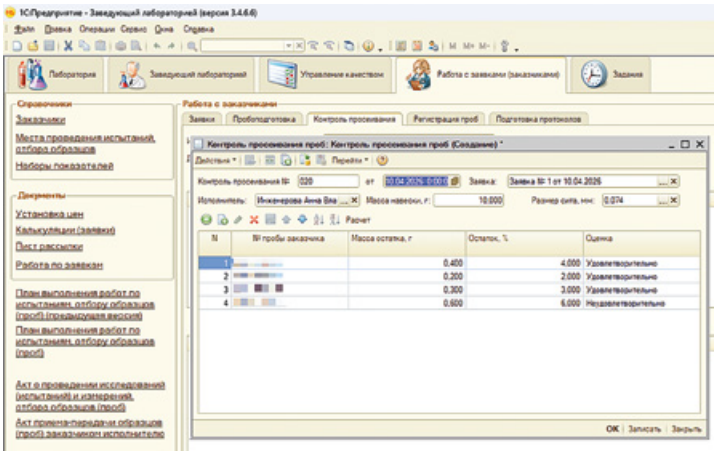
В разделе «Управление качеством» реализованы все инструменты внутрилабораторного контроля, предусмотренные современными стандартами. Система обеспечивает оперативный контроль точности, повторяемости и внутрилабораторной прецизионности, ведёт контрольные карты Шухарта, а также проводит периодическую проверку подконтрольности и выборочный статистический контроль.

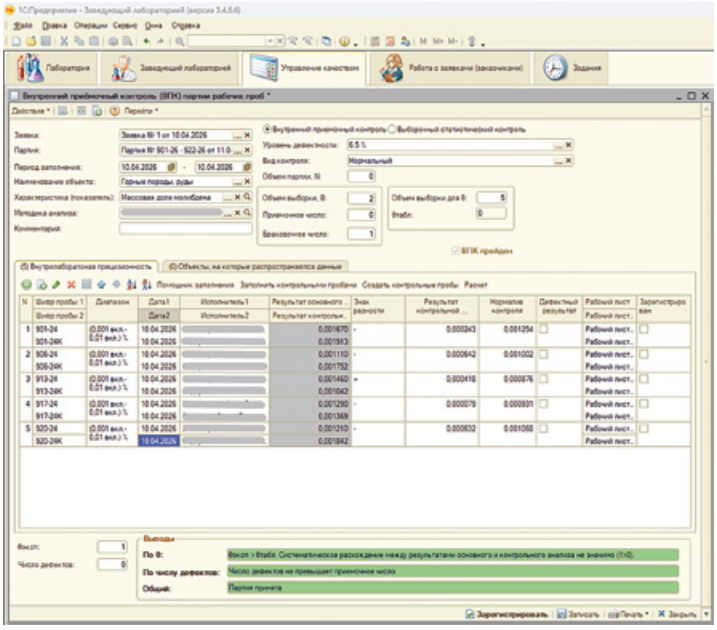
Результаты обычного оперативного контроля можно автоматически отправлять на проверку стабильности анализа. Все значения регистрируются, и система формирует, например, карту Шухарта с выводами и отмеченными отклонениями.

В системе реализован внутренний приёмочный контроль партии проб минерального сырья (горных пород, минералов), твёрдых негорючих полезных ископаемых и продуктов их переработки.

Раздел «Заведующий лабораторией» расширяет функции управления, позволяя формировать шаблоны рабочих листов по различным методикам, разрабатываются графики проведения внутренних аудитов, фиксируются выявленные отклонения, формируется программа профессионального развития сотрудников, и осуществляется доступ персонала к выполнению работ по испытаниям. Данный модуль включает организацию участия в межлабораторных сравнительных испытаниях (МСИ), подготовку отчётов с расчётами и заключениями, план-графики аттестации оборудования, поверки (калибровки) средств измерений. Формируется пакет документов для целей аккредитации и подтверждения компетенции лаборатории.

Раздел «Задания» позволяет эффективно распределять задачи между сотрудниками как по внутренним процессам, так и по работе с внешними заказчиками и поставщиками. Пользователь может назначать задания себе или коллегам, а система обеспечивает отслеживание прогресса выполнения. При всей своей простоте раздел также работает над упорядочиванием процессов лаборатории.





Компоненты системы ЛИМС «Н-лаб» взаимодействуют между собой. Формируя документ, информация собирается из разных справочников. Так, для выделения областей технической компетенции (ОТК) применён пошаговый подход, основанный на методах, характеристиках, объектах исследований, оценке рисков. ЛИМС автоматизирует и эту работу.

Перечень ОТК ведётся в виде таблицы. На основании определённых областей технической компетенции ЛИМС формирует план участия в проверках квалификации (ПК), межлабораторных сличительных испытаниях (МСИ) или альтернативных методах мониторинга.

Система разработана при непосредственном участии сотрудников собственной «Независимой испытательной лаборатории», которые также оказывают поддержку и проводят консультации в процессе внедрения программного обеспечения.

Независимая аналитическая лаборатория «Н-лаб»
г. Новосибирск, ул. Ядринцевская, 68/1
+7 (383) 217-48-41, nal-lab@yandex.ru
www.lims54.ru, www.nl-lab.ru

Реклама

miningmetals UZBEKISTAN

20 ANNIVERSARY

20-я Юбилейная
Международная выставка
**Горное дело, металлургия
и металлообработка**

27 | 28 | 29
Октября 2026
Ташкент • Узбекистан



Реклама

Iteca 30 Anniversary EXHIBITIONS

icaevents

Организатор: Iteca Exhibitions
Тел: +998 71 205 18 18
E-mail: mining@iteca.uz | Web: www.mining.uz

Оксана Борисовна Соколова, директор по экологическим оценкам и аудиту ООО «ИнЭкА-консалтинг»
Михаил Олегович Митяшин, директор по экологическому нормированию и общеправовым вопросам ООО «ИнЭкА-консалтинг»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

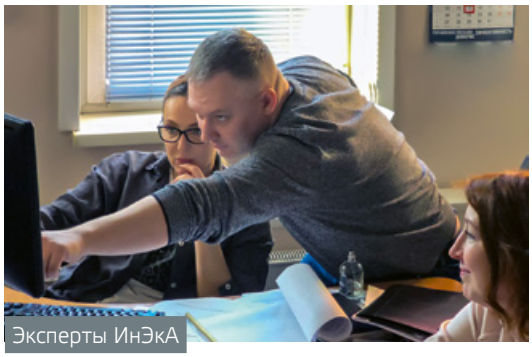
В условиях непрерывного процесса изменений природоохранного законодательства, носящих зачастую системный характер, профессионально проведённый экологический аудит позволяет своевременно выявить зоны риска и предотвратить финансовые потери, обусловленные такими рисками. Как это возможно на практике, расскажут специалисты ИнЭкА — компании с 30-летним опытом на рынке услуг в сфере промышленной экологии, с которой сотрудничают предприятия крупнейших добывающих компаний России: СУЭК, Распадская угольная компания, Кузбассразрезуголь, Стройсервис, ЕВРАЗ, Северсталь и др.

Нередко системные риски возникают не из-за «нерадивости» экологических служб компаний, а из-за «размытости» формулировок правовых норм, допускающих двоякое толкование. При этом позиция надзорных органов в отношении трактовки тех или иных норм может меняться со временем, даже если сами нормы не претерпевают никаких изменений. Показательным примером является позиция Росприроднадзора, опубликованная в письме от 05.12.2025 № ТК-10-01-34/54785 по вопросу процедуры отнесения отходов к конкретному классу опасности, в то время как сама процедура в неизменном виде существует с 2021 года.

На практике это может привести к серьёзным финансовым потерям. Например, предприятие отнесло отход к V классу опасности, проведя только биотестирование и не выполнив сопоставление классификационных признаков отходов с видами отходов, включёнными в ФККО и БДО. Экологическая служба была уверена в правильности принятого решения до тех пор, пока по результатам проверки Росприроднадзора не был установлен IV класс опасности для данного отхода, а предприятие не получило требование о доначислении платы за НВОС в размере нескольких десятков миллионов рублей.

Конфликтными в смысле формулировок являются вопросы применения критериев отнесения тех или иных объектов негативного воздействия (ОНВ) к определённой категории опасности, а также наличия или отсутствия технологической связи между объектами.

Например, при подготовке ГОКа к получению комплексного экологического разрешения (КЭР) формально всё было безупречно: основная промплощадка учтена как ОНВ I категории, узлы водоподготовки и энергетика — как отдельные ОНВ II категории. При детальном анализе, выполненном аудиторами, выявлены признаки неразрывной технологической связи между формально независимыми объектами, что потенциально могло привести к принудительному «объединению» всех ОНВ в один объект I категории. Команда ИнЭкА сопоставила проектные решения, данные мониторинга и критерии категорирования и предложила корректное «переразбиение» с поэтапным планом приведения в соответствие учёта и отчётности для каждого ОНВ. Предприятие своевременно актуализировало данные в реестре ОНВ, минимизировав риск претензий надзорных органов и финансовых потерь. Последствия выявления такого риска надзорным органом в случае, если предприятие получило КЭР без такой актуализации, исчислялись бы сотнями миллионов рублей.


Эксперты ИнЭкА

«Сводные» результаты денежной оценки рисков, которую мы проводим при каждом аудите, показывают, что сумма выявленных и предотвращённых специалистами ИнЭкА рисков превышает затраты на его проведение в 100–500 раз, в зависимости от специфики объекта.

Данные примеры свидетельствуют о том, что экологический аудит — это не формальная процедура и не «слив бюджета», а высокоэффективный инструмент управления рисками предприятий, использование которого позволяет предотвращать многомиллионные финансовые потери.

ИнЭкА консалтинг

Тел. (3843) 72-05-75
E-mail: ineca@ineca.ru
Сайт: http://ineca.ru
Аудит от ИнЭкА: https://audit.ineca.ru/
ТГ-канал: https://t.me/eco_bulletin
MAX: https://max.ru/id4217059656_biz

Реклама

Наталья Дёмшина

«КАЗХРОМ»: ЭКОНОМИКА И РЕПУТАЦИЯ В ПЛЮСЕ

— Наличие декларации по системе EPD даёт компании конкурентные преимущества на зарубежных рынках. Этот документ подтверждает, что ТНК «Казхром» стремится улучшать свои производственные процессы, чтобы снижать влияние на окружающую среду, уменьшать углеродный след продукции, — говорит Илья Корляков, бизнес-менеджер направления «Экология» по Казахстану и Каспийскому субрегиону компании SGS.





В начале 2025 года независимые эксперты из компании SGS выполнили комплексную оценку воздействия высокоуглеродистого феррохрома «Казхрома» на экологию: как на этапе производства, так и в течение всего времени использования продукции.

При сертификации по системе Environmental Product Declarations (EPD) специалисты оценивали жизненный цикл продукта на основе методологии LCA (Life Cycle Assessment). Ключевые показатели для высокоуглеродистого феррохрома — потребление энергии, выбросы парниковых газов, эффективность использования сырья, водопотребление, расход энергии, образование и переработка отходов, влияние на воздух и почву. Показатели формируются на базе данных производственного учёта и экологического мониторинга, охватывающего весь производственный цикл: добычу, доставку, подготовку хромовой руды, обогащение, выпуск готовой продукции.

Это комплексный процесс, который требует сбора и систематизации большого объёма производственной и экологической информации, а также проведения детального анализа жизненного цикла продукции в соответствии с международными методологиями. Верифицируются полученные результаты в соответствии с международными стандартами EPD и ISO 14025.

Важно, что, пока эксперты вели свою работу, предприятие работало в штатном режиме. Никаких специальных разовых технологических изменений не проводилось.

ОФИЦИАЛЬНОЕ ПРИЗНАНИЕ

Инициатором выполнения экологической оценки выступила сама ТНК «Казхром». В качестве экспертов были привлечены сотрудники международной инспекционной компании SGS Kazakhstan LTD, которая лидирует на мировом рынке в области инспекционных услуг, сертификации и экологических экспертиз.

По словам Сергея Прокопьева, генерального директора АО «ТНК «Казхром», это было сознательное решение — пройти сертификацию по EPD,

АО «ТНК «Казхром» (ERG), самый крупный в Казахстане производитель ферросплавной продукции, получило международную декларацию на высокоуглеродистый феррохром, подтверждающую экологическую безопасность продукции, — Environmental Product Declarations (EPD)

чтобы получить официальное признание того, что продукция компании соответствует международным экологическим требованиям:

— Для нас это означает и укрепление позиций на глобальных рынках, и подтверждение вклада предприятия в устойчивое развитие регионов, где мы работаем. Ведь когда спрос на наш продукт стабилен, производства работают непрерывно, рабочие места сохраняются, люди уверены в завтрашнем дне. И это согласуется с приверженностью ERG принципам устойчивого развития, а также способствует укреплению позиций продукции из Казахстана на мировом рынке.

Илья Корляков подчёркивает, что сейчас, когда в мире активно развиваются «зелёные» цепочки поставок и внедряются принципы зелёного строительства, ужесточаются требования к расчёту углеродного и экологического следа продукции, сертификация по экологическим стандартам действительно помогает завоевывать доверие международных партнёров.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД

На предприятиях «Казхрома» сегодня применяются современные технологии в области обогащения, извлечения и рециклинга. Это позволяет более рационально использовать естественные ресурсы, снижая потребность в получении первичного сырья, уменьшать углеродный след и минимизировать объёмы отходов, которые отправляются в отвалы на хранение.

На Актюбинском ЗФ, например, внедрены комплексные технологические решения, цель которых — снизить экологическую нагрузку.

> Внедрение экологичных и ресурсосберегающих технологий повышает как экологическую устойчивость, так и долгосрочную экономическую эффективность производства



MinCa 5.1

PAUS
МАЙНТЕХНИК
сохраняя традиции



Реклама

Вместимость салона 5–20 чел.

Перевозка персонала
Узконаправленные работы

Индивидуальные сиденья

Ремни безопасности

Кондиционер/ отопитель

ООО «ПАУС»: НАДЁЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ, ЭТО БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРОСТО ПОСТАВЩИК. ЭТО ИМЯ, КОТОРОЕ СТАЛО СИНОНИМОМ НАДЁЖНОСТИ В МИРЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

ДОВЕРИЕ, ЗАРАБОТАННОЕ ГОДАМИ — НАША ГЛАВНАЯ ЦЕННОСТЬ. БЕСПЕРЕБОЙНЫЕ ПОСТАВКИ НЕ ОБЕЩАНИЕ, А ТРАДИЦИЯ, ЯВЛЯЮЩАЯСЯ ДОГМОЙ ДЛЯ НАШЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ.

МЫ ПРОШЛИ ДОЛГИЙ ПУТЬ И ИЗ ГОДА В ГОД ПОДТВЕРЖДАЕМ НАШИМ ЗАКАЗЧИКАМ, ЧТО ОНИ МОГУТ РАССЧИТЫВАТЬ НА НАС В ЛЮБОЙ СИТУАЦИИ.

MinCa 18A



ООО «ПАУС»
115054, Москва, ул. Дубининская, 57, стр. 1А, оф. 207
info@paus.ru
+7 (495) 783 21 19

PAUS
МАЙНТЕХНИК
сохраняя традиции

KRF 40



Реклама

МЫ УКРЕПЛЯЕМ ПОЗИЦИИ НА РЫНКЕ И РАСШИРЯЕМ ГЕОГРАФИЮ ПРИСУТСТВИЯ. СПЕЦИАЛИСТЫ НАШЕЙ КОМПАНИИ ВСЕГДА НА СВЯЗИ И ВСЕГДА ГОТОВЫ ОКАЗАТЬ КОНСУЛЬТАЦИОННЫЕ УСЛУГИ И КАЧЕСТВЕННОЕ СЕРВИСНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ.

В ТРУДНЫЕ ВРЕМЕНА НАДЁЖНОСТЬ ЦЕНИТСЯ ОСОБЕННО ВЫСОКО — И НАША КОМПАНИЯ ЭТО ПОНИМАЕТ КАК НИКТО ДРУГОЙ. НАШ НЕИЗМЕННЫЙ ПРИНЦИП — СТАТЬ ДЛЯ КЛИЕНТОВ НАСТОЯЩЕЙ ОПОРОЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЯ ГАРАНТИЮ КАЧЕСТВА, ПРОВЕРЕННУЮ ГОДАМИ.

KRF 40.10



Дизельный двигатель Deutz / D 914 L04

Система видеонаблюдения

Система пожаротушения

Система газоанализации

ООО «ПАУС»

115054, Москва, ул. Дубининская, 57, стр. 1А, оф. 207

info@paus.ru

+7 (495) 783 21 19



Применяются пылеочистные установки. Металлургические отходы (пыль, шлаки) перерабатываются и возвращаются в производство. Действует система оборотного водоснабжения. В результате объём отходов уменьшается, а сырьевые ресурсы используются более рационально.

Основные рециркулирующие потоки включают шлак и уловленную пыль, возвращаемые в плавку для замены первичной руды и флюсов. Текущие шлаки от производства ферросплавов перерабатываются с извлечением металлического хрома. Он возвращается в производство с получением товарного щебня, для дальнейшей реализации потребителям. Пыль, образующаяся в процессе производства, улавливается в системах газоочистки. Пыль используется в производстве хромового брекса, далее в качестве сырья применяется на плавильных печах в процессе производства высокоуглеродистого феррохрома.

ДВОЙНОЙ ЭФФЕКТ

Внедрение экологичных и ресурсосберегающих технологий даёт двойной эффект. С одной стороны, это способствует снижению удельного потребления сырья и энергии, уменьшению объёмов отходов, повышению стабильности технологических процессов. С другой стороны, такие технологии требуют значительных инвестиций в модернизацию оборудования, экологические системы очистки и мониторинг.

В результате общий экономический эффект оценивается как стратегически положительный, поскольку повышается как экологическая устойчивость, так и долгосрочная экономическая эффективность производства.

Если говорить о конкурентных преимуществах на мировом рынке, то прохождение EPD-сертификации позволяет предприятию

— подтвердить экологическую прозрачность продукции на международном уровне;

— доказать соответствие требованиям устойчивого развития и ESG-повестки;

— повысить доверие со стороны международных клиентов и партнёров;

— расширить доступ к рынкам, где экологическая отчётность является обязательным или важным критерием выбора поставщика.

Таким образом, EPD становится инструментом повышения не только экологической, но и коммерческой конкурентоспособности.

По материалам журнала BELAZ GLOBAL

САМОСВАЛЫ БЕЛАЗ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

Мировой рынок сжиженного природного газа как моторного топлива сегодня активно развивается. Заметное ухудшение экологической ситуации в местах добычи полезных ископаемых и стремительный рост цен на дизельное топливо рождают спрос на создание и использование техники, работающей на альтернативном топливе.

Наиболее востребованным в настоящее время считается сжиженный природный газ (СПГ). По прогнозам специалистов, в ближайшее время СПГ может стать основным видом топлива на многих видах транспорта, в том числе и в горной технике.

БЕЛАЗ активно работает над созданием карьерных газомоторных самосвалов. Работа ведётся в двух направлениях: монотопливные машины, работающие на сжиженном или компримированном природном газе, и битопливные самосвалы, работающие в газодизельном режиме.

Первые самосвалы грузоподъёмностью 30–45 тонн, работающие на сжиженном природном газе, были произведены на БЕЛАЗе



более трёх лет назад. Они успешно прошли испытания в условиях реальных карьеров и доказали свою надёжность и эффективность: выбросы вредных веществ в атмосферу в местах эксплуатации снизились до 10 раз, затраты на топливо уменьшились почти вдвое по сравнению с дизельными аналогами.

Высокий интерес наших потребителей к 90-тонникам сподвиг БЕЛАЗ на создание версии данной машины, работающей на сжиженном природном газе. Самосвалы в этом классе остаются одними из самых востребованных у заказчиков, их доля на мировом рынке составляет почти 50 %.

В 2022 году на выставке «Уголь России и Майнинг» в Новокузнецке был представлен первый в мире 90-тонный самосвал на сжиженном природном газе БЕЛАЗ-7558Н. Он оснащён внушительными криобаками, которых хватает на полноценную рабочую смену около 10 часов. На нём установлен газовый двигатель мощностью 1 068 л. с., а также современный тяговый электропривод переменно-переменного тока. В машине заложена возможность использования интеллектуальной системы мониторинга и прогнозной аналитики собственной разработки БЕЛАЗ. Самосвал на СПГ соответствует всем требованиям безопасности, экономичности и производительности при разработке месторождений открытым способом.

Эксплуатационные испытания показали, что газовый двигатель не менее чем на 35 % экономичнее



его дизельного аналога и значительно экологичнее стандартного дизельного мотора. С учётом постоянного роста цен на дизельное топливо при стабильной цене СПГ экономия при эксплуатации БЕЛАЗ-7558Н может достигать 10 млн руб. на одну единицу техники в год.

В 2024 году на международной конференции «Электрификация горного транспорта» БЕЛАЗ представил первый в мире карьерный





Реклама

самосвал класса грузоподъёмности 130 тонн — БЕЛАЗ-7513Р, работающий на сжиженном природном газе (СПГ). Белорусский производитель уверенно удерживает лидерские позиции на мировом рынке в наиболее востребованном у горняков сегменте грузоподъёмности 130–136 тонн, занимая более 70 % в объёме мировых поставок данного класса карьерных самосвалов.

БЕЛАЗ-7513Р оснащён современным газовым двигателем мощностью 1 194 кВт (1 624 л. с.). Этот силовой агрегат требует менее частого технического обслуживания и позволяет владельцу самосвала существенно экономить, так как стоимость газа значительно ниже по сравнению с ценой на дизельное топливо.

На машине установлено два полноразмерных СПГ-бака по 1 400 литров каждый. Они позволяют самосвалу уверенно отрабатывать полную смену без остановок на дозаправку. БЕЛАЗ-7513Р оснащён электромеханической трансмиссией переменно-постоянного тока, пневмогидравлической зависимой подвеской и системой интеллектуального мониторинга БЕЛАЗ.

По расчётам специалистов, при эксплуатации 130-тонного самосвала на СПГ экономия на топливе по сравнению с классическим дизельным аналогом может составить более 20 млн руб. в год.

Самосвалы с газовым двигателем имеют ряд преимуществ перед самосвалами с классическим дизельным двигателем. При их использовании выбросы вредных веществ в атмосферу значительно снижаются.

Среди прочих достоинств отдельно стоит отметить увеличение ресурса двигателя за счёт меньшего образования нагара, а также увеличенный межсервисный интервал.

90-тонные и 130-тонные самосвалы БЕЛАЗ на сжиженном природном газе работают с коэффициентом технической готовности (КТГ) выше 0,9.

Продолжая удовлетворять запросы потребителей, в следующем году БЕЛАЗ выпустит 130-тонный битопливный самосвал, у которого процент замещения дизеля будет значительно выше, чем у предшественников.

В 2026 году завод планирует выпустить опытный образец газомоторного самосвала грузоподъёмностью 220 тонн. Таким образом, БЕЛАЗ сможет обеспечить потребителей экотехникой в наиболее востребованных сегментах грузоподъёмности.

Эксплуатация самосвалов, работающих на СПГ, финансово выгодна для горнодобывающих предприятий. Она позволяет снизить затраты на топливо (за счёт меньшей стоимости газового топлива по сравнению с дизельным), оптимизировать производственные затраты и в целом уменьшить себестоимость открытых горных работ.

Узнавай новости первым!

По всем вопросам приобретения техники БЕЛАЗ обращайтесь к официальному представителю — ООО «Б-24»:

650066, г. Кемерово,
пр. Октябрьский, д. 2 б, оф. 540
8 800 222-24-24
info@b24truck.ru
www.b24truck.ru

4-Й МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

Цветные металлы России и СНГ

добыча, строительство и модернизация предприятий

25–26 ноября 2026, Москва

VOSTOCK CAPITAL
24 года динамичного успеха

Генеральный спонсор 2026

ГАЗПРОМБАНК
«Газпромбанк» (Акционерное общество)

2 дня делового общения

200+ участников

30+ докладов

30+ инвестиционных проектов



Ключевые моменты форума:

- Ключевая площадка лидеров цветной и редкоземельной металлургии России и СНГ
- Будущее отрасли, технологии и инвестиции
- Оборудование, цифровизация и оптимизация процессов
- Практические кейсы строительства, модернизации и переработки
- Фокус на редких металлах и стратегических ресурсах, включая литий

events@vostockcapital.com +7 495 109 9 509 (Москва)

Реклама

PERSONA

АНДРЕЙ БРИЖАК

министр угольной промышленности Кузбасса



«ГОСПОДДЕРЖКА — ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР СМЯГЧЕНИЯ КРИЗИСА»

Беседовала Анна Кислицына

Ситуация на глобальном угольном рынке остаётся неопределённой: весной цены продемонстрировали рост, но спрогнозировать, как долго продлится эта тенденция, пока сложно. На этом фоне предприятия «угольного сердца» России, Кузбасса, продолжают проходить период трансформации: благодаря господдержке кооперация с отраслевыми министерствами и ведомствами, а также переориентация рынков сбыта позволила большинству угольщиков сохранять устойчивость. Об актуальной ситуации в регионе, действующих мерах поддержки и ближайших перспективах отрасли нашему изданию рассказал министр угольной промышленности Кузбасса Андрей Брижак.

Андрей Олегович, с началом ближневосточного кризиса на мировом рынке наблюдается рост цен на уголь. Какое влияние сейчас это оказывает на предприятия Кузбасса? Достаточно ли текущего повышения цен для укрепления устойчивости отрасли?

— В условиях падения цен на уголь во всём мире, которое продолжается с 2022 года, для угольной отрасли имеют значение любые, даже незначительные, изменения рыночной ситуации в лучшую сторону. Сразу оценить экономический эффект невозможно, так как работа идёт, в основном, по долгосрочным контрактам. Но сам факт улучшения ситуации для угля на мировом рынке вселяет некоторый оптимизм.

Проблема в том, что долгосрочность тренда на рост цены под вопросом. Ситуация на Ближнем Востоке может измениться так же внезапно, как началась, и рынок снова сам отрегулирует цены на энергоресурсы, и сохранится ли хорошая цена на уголь — сказать трудно. Поэтому на устойчивость отрасли в целом это сильно не повлияет, особенно с учётом всех негативных факторов, которые сейчас на неё воздействуют.

Хотелось бы, чтобы появился стабильный тренд на удорожание угля. На цены 2022 года, конечно, уже никто не надеется, но почему бы не помечтать хоть о половинной доле тех пиковых значений. Тогда угольная отрасль получила бы хорошую опору даже при сохранении высокого курса рубля.

2025 год выдался непростым для угольной промышленности, особенно для «угольного сердца России», Кузбасса. Как предприятия региона переживают этот период? Каких результатов по достижению устойчивости в кризис удаётся добиться?

— Учитывая, что уже третий год предприятия несут большие убытки, 2025 год, наверное, можно назвать переломным. Для всей российской угольной отрасли определились два основных тренда. Первый – смещение центра добычи угля на восток. Стоимость железнодорожных тарифов с 2021 года выросла в 2,5 раза и продолжает увеличиваться, поэтому более конкурентоспособными стали регионы, расположенные ближе к портам.

Второй общероссийский тренд — выживают наиболее устойчивые и крупные компании. Небольшим производителям, не имеющим внушительной «подушки безопасности» или диверсифицированной структуры, приходится очень тяжело, и не все из них продолжат добывать уголь после прохождения дна кризиса.

В Кузбассе из 150 предприятий, занятых добычей и обогащением угля, в красной зоне находятся 39 испытывающих наибольшие трудности. Восемнадцать из них приостановили добычу. Часть при улучшении ситуации на рынке планирует возобновить работу. Некоторые этого не смогут сделать по разным причинам.

Учитывая продолжительность и глубину кризиса, для нас достижением стало отсутствие массового банкротства и закрытия предприятий. Некоторые эксперты прогнозировали, что в регионе прекратят работу больше половины угледобытчиков. К счастью, эти прогнозы не оправдались. И важнейшим фактором для смягчения воздействия кризиса стала государственная поддержка, которую получила угольная отрасль благодаря помощи Минэнерго России.



ОБЪЁМЫ ДОБЫЧИ УГЛЯ В I КВАРТАЛЕ 2026 ГОДА В КУЗБАССЕ СОСТАВИЛИ

46,6 млн тонн

Какое влияние оказали меры господдержки на сохранение устойчивости отрасли? Как много предприятий Кузбасса воспользовались предложенной поддержкой?

— В 2025 году по решению Правительства РФ все угольные компании, подавшие соответствующие документы в Минэнерго, получили отсрочку по уплате налога на добычу полезных ископаемых и страховых взносов. Изначально отсрочка предоставлялась до 1 декабря прошлого года, но потом период продлили до 1 мая нынешнего года. Этой мерой поддержки воспользовались 96 предприятий Кузбасса, занятых добычей и переработкой угля.

После завершения действия отсрочки те компании, кто разработал, согласовал на уровне региона и утвердил в Минэнерго программы финансового оздоровления, получили возможность уплатить накопленные суммы НДПИ и страховых взносов семью равными частями до 1 декабря 2026 года без начисления пени.

Кроме того, 17 кузбасских компаний были рассмотрены на подкомиссии при Минфине России, по решению которой предоставлялись дополнительные меры поддержки в индивидуальном порядке.

Какие меры поддержки, кроме государственных, предлагает предприятиям региона правительство Кузбасса и ваше министерство?

— Учитывая, что предприятия угольной отрасли являются частными, каких-то дополнительных мер поддержки оказывать им мы не имеем права. Но с 2024 года мы начали обращаться в федеральные структуры с просьбами о помощи отрасли, направляли разные предложения. Часть из них была потом применена при разработке мер господдержки. Часто спрашивают: почему только часть? Думаю, дело в том, что мы смотрим на ситуацию исходя из условий и особенности работы угольной отрасли нашего региона. У других угольных территорий часть проблем такая же, как у нас, а часть — совсем другая. И на уровне государства как раз была задача — выбрать оптимальные варианты, которые смогут помочь всей отрасли в целом, что и было сделано.

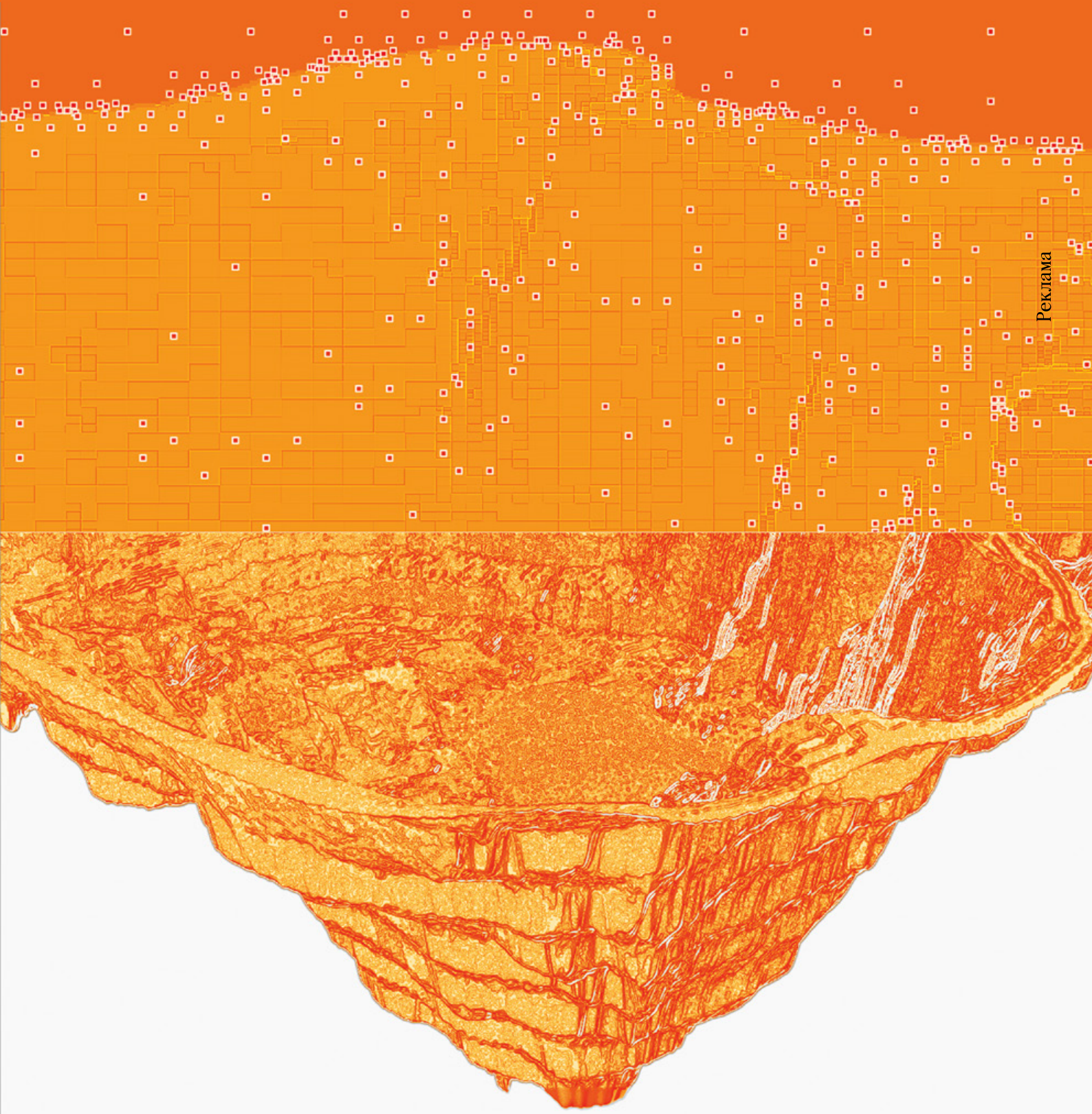
Кроме того, благодаря большой работе, проделанной губернатором Кузбасса Ильёй Владимировичем Середюком совместно с Минэнерго России, в 2026 году регион вновь заключил соглашение с ОАО «РЖД» по вывозу угля на экспорт



GEO SUPPORT

Геотехнический мониторинг
для предсказуемого, управляемого
и экономически эффективного
производства.

geosupport.ru
info@geosupport.ru



Реклама

GEOSUPPORT



в восточном направлении в объёме 55 млн тонн гарантированно и ещё 5 млн тонн — в случае наличия свободных провозных мощностей.

Этот документ имеет огромное значение для угольной отрасли Кузбасса. С введением в 2022 году эмбарго на российский уголь в Европе азиатский рынок стал приоритетным. Там по-прежнему в больших объёмах закупают угольную продукцию. Но мощности Восточного полигона не хватает, чтобы везти все грузы в желаемом экспортёрами объёме, приходится биться буквально за каждый вагон.

В марте Правительство РФ приняло решение о продлении сроков уплаты налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) и страховых взносов для предприятий угольной отрасли

Благодаря соглашению с железнодорожниками угольные компании нашего региона точно знают, сколько угля доставят покупателям в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, и могут планировать свою работу.

По вашему мнению, по итогам минувшего года какие ещё меры поддержки были бы актуальны для угольщиков?

— Безусловно, поддержка государства, которую получила угольная отрасль, помогла сохранить предприятия и рабочие места, иначе волна кризиса потянула бы всех ко дну. И значимость этой помощи имеет не только экономический, но и социальный эффект, ведь от угледобычи зависят и смежные отрасли, и семьи работников.

Но, конечно, и от дополнительной помощи никто бы не отказался. Например, от продления отсрочки по налогам до конца года для компаний, которые находятся в красной зоне. Ситуация в отрасли пока не стабилизировалась, и для поддержания равновесия им такое решение было бы очень кстати.

Конечно, всегда актуальны меры, направленные на снижение транспортных расходов. По части сокращения собственных издержек и повышения эффективности добычи угледобывающие компании проделали очень большую работу. Но вот доставка угля продолжает постоянно дорожать, забирая уже больше половины его стоимости. Но даже на этих условиях из-за дефицита пропускной способности невозможно вывезти столько угля, сколько можно было бы продать, обеспечив стабилизацию ситуации в угледобыче.

Понятно, что сейчас всем очень сложно, и железнодорожники тут не исключение, но добыть уголь значительно сложнее, чем обеспечить его доставку. К тому же у большинства компаний свои погрузочные станции и пути необщего пользования, по которым чёрное золото доставляют до железнодорожных магистралей.

АНЖЕРА́

АНЖЕРСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

НАДЁЖНОСТЬ ВО ВСЁМ

Качество, которое выдерживает любые испытания!



Реклама

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПРОДУКЦИИ:

- ОЧИСТНЫЕ КОМБАЙНЫ
- ПЕРЕГРУЖАТЕЛИ СКРЕБКОВЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫЕ
- КОНВЕЙЕРЫ СКРЕБКОВЫЕ ЗАБОЙНЫЕ
- ЛЕНТОЧНЫЕ КОНВЕЙЕРЫ
- РЕДУКТОРЫ ЛАВНЫХ КОНВЕЙЕРОВ
- РЕДУКТОРЫ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ
- БУНКЕРЫ-ПЕРЕГРУЖАТЕЛИ
- ПОЧВОПОДДИРОЧНЫЕ МАШИНЫ

БОЛЕЕ

50 000

УСПЕШНО РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ

ОАО «Анжерский машиностроительный завод»
652475, Россия, Кемеровская область, г. Анжеро-Судженск, ул. Войкова, 6а
8-800-350-88-09, mail@angera.ru

www.angera.ru

Ирина Кинёва

НОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ОБЪЕКТЫ, РЕКОРДЫ В ДОБЫЧЕ: ЧТО ПРОИЗОШЛО В ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЯКУТИИ ЗА ВОСЕМЬ ЛЕТ

Восемь лет назад, 7 марта 2018 года, указом главы Якутии Максим Терещенко был назначен министром промышленности и геологии республики. За это время под его руководством промышленность Якутии совершила настоящий прорыв: регион вышел в лидеры Дальнего Востока и значительно укрепил позиции в стране. Несмотря на внешние вызовы и санкции, промпроизводство республики демонстрирует темпы роста, опережающие среднероссийские. Открываются новые месторождения, обновляются исторические рекорды по добыче полезных ископаемых, запускаются крупные предприятия и инфраструктурные объекты.

По словам Максима Терещенко, все достижения — результат слаженной работы большой команды: более 100 тысяч работников промышленных предприятий — от шахтёров и машинистов до инженеров и IT-специалистов.

ГЛАВНЫЕ ИТОГИ ВОСЬМИ ЛЕТ

Якутия поднялась с 56-го места на одну из лидирующих позиций в национальном рейтинге регионов по развитию промышленности и геологии. Индекс промышленного производства республики показывал устойчивый рост даже в кризисные годы и неоднократно превышал средний по России.

Республика стала безусловным лидером Дальневосточного федерального округа по объёму валового регионального продукта и промышленному производству.

Добыча угля впервые в истории превысила 50 млн тонн в год, а именно в 2025 году — почти 52 млн тонн.

Производство золота выросло более чем в два раза — до рекордных 56–57 тонн в год. Это исторический максимум для Якутии, кратно выше советских рекордов, второе место в стране и лидерство на Дальнем Востоке.

По нефти и газу регион вошёл в топ-5 России.

Возобновлена добыча олова, начато развитие отрасли полиметаллов и стратегических металлов.

Добывающие предприятия обеспечивают более 60 % доходов республиканского бюджета. За последние годы недропользователи направили свыше 45 млрд рублей на социальные проекты. Заключено более 140 соглашений с компаниями. Благодаря регистрации предприятий в районах Мирнинский, Ленский, Нерюнгринский, Алданский, Оймяконский районы стали профицитными.

Ключевые запущенные и строящиеся объекты (крупнейшие на Дальнем Востоке и в России): газопровод «Сила Сибири», «Накынский поток», инвестпроекты резидента ТОР «Южная Якутия» УК «Колмар», Тихоокеанская железная дорога и обогатительные фабрики на Эльгинском угольном комплексе с развитием крупнейшего в мире разреза коксующихся углей, Сиваглинское месторождение железной руды, угольный проект АО «Кабактинское» (СЭУК), золотоизвлекательная фабрика «Хвойное», работы по строительству атомной станции малой мощности в Усть-Янском районе, Токкинский ГОК в Олекминском районе, АО «Прогноз» в Кобяйском улусе, Нежданинский ГОК «Полиметалл» и обогатительная фабрика «Верхне-Менкече» в Томпонском районе и многие другие.

Разработаны и реализуются стратегии развития Алданского промышленного кластера, Восточной горнорудной провинции, Кючусского кластера.

ГАЗИФИКАЦИЯ — ПРИОРИТЕТ ДЛЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

Максим Терещенко с первых дней работы министром уделял особое внимание ускоренной газификации городов и сёл. В тесном взаимодействии с компаниями «Сахатранснефтегаз», «Айхалтрансгаз», «Якутгазпроект» и подрядчиками за восемь лет газовый факел зажжён в 13 населённых пунктах, построены рекордные 1 100 км газопроводов.

По совместной программе с «Газпромом» при поддержке главы республики ведётся подготовка к пуску газа в сёлах Иенгра, Мурья, Беченча, Батамай и городе Олёкминске. На подходе — ещё около 30 сёл, в том числе в Олёкминском и Алданском районах.

По программе социальной газификации газифицированы почти 12 тысяч домов в 12 районах республики. Оказана поддержка 6 500 семьям на сумму 900 млн рублей. Якутия стала лидером газификации на Дальнем Востоке и вошла в топ-5 регионов России.

Благодаря активной позиции Минпромгеологии, «Сахатранснефтегаза», поддержке главы Айсена Николаева, депутата Госдумы Галины Данчиковой, Минвостокразвития и лично председателя Правительства РФ Михаила Мишустина по линии Минэнерго России выделены федеральные средства на строительство третьей нитки магистрального газопровода «Кысыл-Сыр — 84 км». Это обеспечило надёжное газоснабжение Центрального энергорайона (102 населённых пункта, включая Якутск, Покровск, Чурапчу и Вилюйск), где проживают более 450 тысяч человек и расположены 626 объектов социальной инфраструктуры.

ПОДДЕРЖКА МЕСТНОГО ПРОИЗВОДСТВА И «ЧИСТОГО» ТОПЛИВА

По инициативе Максима Терещенко создан Фонд развития промышленности Якутии. Он уже оказал поддержку более чем 20 местным обрабатывающим предприятиям на сумму свыше 680 млн рублей. Эффект для экономики превысил 3 млрд рублей, объём производства лёгкой промышленности достиг 500 млн рублей. В условиях санкций удалось сохранить и создать рабочие места.

Большая работа проведена по развитию газомоторного топлива (метан) и формированию сети газовых заправок. Республика вошла в топ-25 регионов России по рейтингу газомоторного топлива, разработан уникальный рейтинг районов. Сегодня в Якутии работают 56 АГЗС и 10 АГНКС, открыты пять пунктов переоборудования на ГБО. Более 20 тысяч водителей перешли на газ — это сокращение вредных выбросов на 20 тысяч тонн и ежегодная экономия 2,4 млрд рублей для жителей.

ГЕОЛОГИЯ: ВОЗРОЖДЕНИЕ ЛЕГЕНДЫ 2.0

Одно из ключевых достижений команды министра — разработка и продвижение проекта «Геология. Возрождение легенды 2.0». Инициативу поддержал президент России Владимир Путин на встрече с главой Якутии. Якутия стала пилотным регионом по интенсивному наращиванию минерально-сырьевой базы страны, проект распространился на Дальневосточный и Сибирский федеральные округа.

В ближайшие 10 лет в рамках федерального проекта планируется проведение масштабных геолого-разведочных работ на более чем 100 объектах. Только на первые три года предусмотрено финансирование 18,4 млрд рублей. Ожидаемый эффект: более 30 тысяч новых рабочих мест, 2 трлн рублей инвестиций и 1 трлн рублей налоговых поступлений.

КАДРЫ ДЛЯ БУДУЩЕГО

Для реализации всех проектов нужны квалифицированные специалисты. Более 50 тысяч местных жителей уже нашли работу в промышленности. Минпромгеологии запустило проект «ГОК — Геологический образовательный комплекс». Работают недели «Юный промышленник» в детских садах Якутска, гимназия с центром геологического образования, олимпиады школьников, геологические классы, проект «Первая профессия — пробоотборщик». Проведены первые республиканские олимпиады по геологии и промышленности, межрегиональная олимпиада колледжей.

Спустя восемь лет глава Якутии Айсен Николаев доверил Максиму Терещенко возглавить крупнейший промышленный район республики — Нерюнгринский. Ожидается, что под руководством Терещенко Нерюнгринский район не только сохранит набранные темпы, но и продолжит ускоренное развитие как важнейший промышленный центр Якутии и Дальнего Востока.



100 000-й команде промышленников Якутии

— За последние восемь лет мы вместе с вами прошли непростой путь по развитию фундаментальных сфер экономики России и Якутии — промышленности и геологии.

Наша Якутия благодаря совместным усилиям с 56-го места ворвалась в первую десятку регионов страны! Республика стала лидером ДФО по объёмам ВРП и промпроизводству. Индекс промпроизводства неоднократно превышал средний показатель по России и показывал системный рост даже в ковид, кризис и в условиях санкций.

Мы вместе с вами, командами всех промпредприятий, добились исторического максимума: Якутией установлены рекорды по золоту, углю, серебру, кратно превысившие показатели в СССР. Это вторые позиции в стране и лидерство на Дальнем Востоке! По нефти и газу регион вышел в топ-5. Возобновлена добыча олова, положено начало добыче железной руды и отрасли полиметаллов. Дан импульс по стратегическим металлам и ключевым проектам развития.

Отмечу и 1-е место на Дальнем Востоке, и 5-ю позицию в России по исполнению президентской программы «Социальная газификация». А это 12 000 семей, у которых сегодня тепло и светло в доме!

Достичь этих рекордов стало возможным только благодаря открытому диалогу, системной работе и совместному труду команды 100 000 производственников.

Лично благодарю каждого работника всех отраслей промышленности Якутии! Не останавливаться на достигнутом. Идти ТОЛЬКО ВПЕРЁД, К НОВЫМ ПОБЕДАМ!

С благодарностью к вам,
министр промышленности и геологии Якутии
Терещенко М. В.
2018–2026

PERSONA

АЛЕКСЕЙ ЯЩУК

генеральный директор
ООО «Удоканская медь»



ГМК «УДОКАН»: ПОВЫШАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Беседовала Анна Кислицына

Горно-металлургический комбинат «Удокан» обозначился яркой точкой на промышленной карте России в 2023 году. Запуск производства медного концентрата ознаменовало уже ставшее знаменитым «Вперёд!» из уст президента России Владимира Путина на Восточном экономическом форуме. Сегодня объёмы произведённой меди превышают 200 тысяч тонн. Современное предприятие — современные подходы к производственным процессам. О том, какие цифровые решения применяются в компании сегодня и какие результаты приносят, журналу «Глобус» рассказал генеральный директор ООО «Удоканская медь» Алексей Ящук.

Расскажите о главных итогах работы ГМК «Удокан» в 2025 году. Каких показателей удалось достичь по добыче, объёмам выпуска продукции? Стоит ли сейчас перед предприятием задача по повышению показателей?

— 2025-й, как и каждый год для «Удоканской меди», был амбициозен.

Мы достигли поставленных целей: за год увеличили объём добычи руды более чем на 30 % и на 80 % больше произвели медного концентрата.

Что касается дальнейшего повышения показателей, то здесь стоит отметить, что в наступившем году перед нами стоит задача запустить производство ещё одного вида товарной продукции — катодной меди. Это станет финальным аккордом в полном запуске 1-й очереди ГМК «Удокан».

На улучшение показателей производства напрямую влияет непрерывная цифровизация процессов и бизнес-деятельности компании.

Какие проекты по автоматизации, внедрению цифровых решений реализовывались на ГМК «Удокан» в минувшем году? Какие важные этапы были завершены?

— Наша гордость — перевод управления ключевыми параметрами технологического процесса на полностью автоматические рельсы.

Это стало возможным благодаря «Советчику» и «Маэстро» — интеллектуальным системам, основанным на математических моделях и метаэвристических алгоритмах оптимизации. Благодаря предиктивным технологиям и возможности прямого управления оборудованием по всей технологической цепочке, от дробления до обогащения, они повышают эффективность, безопасность и предсказуемость работы производственного комплекса.

«Советчик» получил название благодаря своей изначальной миссии — подсказывать операторам обогатительной фабрики, какие наилучшие решения стоит принять, исходя из онлайн-анализа сотен показателей. С развитием нам удалось достичь автоматического принятия решений «Советчиком» в 70 % случаев без участия человека.

Тогда как «Советчик» оптимизирует работу отдельных производственных участков (таких «Советчиков» у нас 12), «Маэстро» дирижирует всеми этапами технологического процесса обогатительной







фабрики. Он оценивает, как изменения на одном участке отражаются на других, и координирует их совместную работу. Это позволяет повышать производительность и находить скрытые резервы эффективности, недоступные при управлении только одним технологическим участком.

Уже сейчас мы отмечаем, что внедрение «Советчика» и «Маэстро» положительно сказалось на общей производительности фабрики.

Кроме этого, мы внедрили ещё ряд систем. В их числе аналитическая платформа и хранилище данных АПиХД. Она автоматически собирает данные из АСУТП, рассчитывает и долгосрочно хранит производственные показатели, позволяет строить отчётность и визуальные дашборды для эффективного управления производством. Успешно работает и система управления техническим обслуживанием и ремонтами (АСУ ТОиР). Здесь оцифрованы технологические карты по более чем 85 тыс. объектов ремонтов. Более 200 сотрудников используют ТОиР для планирования мероприятий, контроля выполнения работ, обеспечения материалами и запасными частями. Всё это даёт инструмент для снижения времени простоя оборудования.

Также мы используем цифровые медицинские паспорта сотрудников и систему спецоценки условий труда. На основных объектах работают более 200 камер цифрового видеонаблюдения. Всё это ориентировано на наш главный приоритет — безопасность производства и сотрудников.

И, конечно, мы начали масштабное внедрение ключевой ИТ-системы для управления карьером (АСУ ОГР).

Можете рассказать подробнее об АСУ ОГР — какой функционал системы, какие именно задачи она призвана решить и как идёт проект?

— АСУ ОГР — это переход на новый уровень управления горнодобывающим комплексом. От выбора поставщика системы до её запуска прошло меньше 12 месяцев при изначальном плане в 16.

Система работает от получения планов горных работ из горно-геологической информационной системы и до исполнения работ — бурения, взрывных работ, экскавации, перевозки и передачи на обогатительную фабрику.

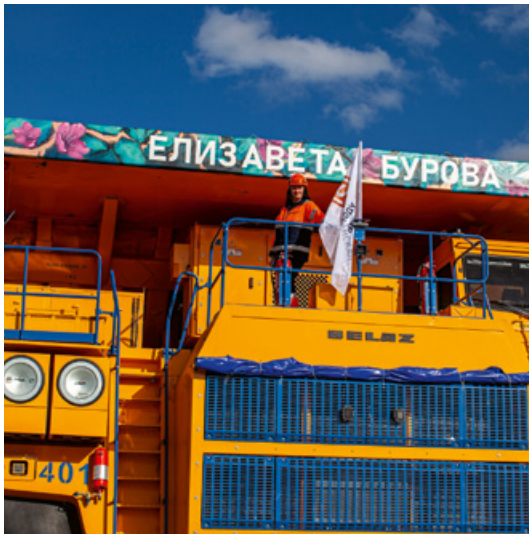
С помощью сотен датчиков, высокоточной навигации и частной сотовой связи (PLTE) в режиме реального времени система собирает данные о местоположении и состоянии более 150 единиц техники. Горные диспетчеры в онлайн-режиме анализируют множество показателей: скорость движения/погрузки/бурения, объём перевозимой











горной массы, техническое состояние, время нахождения в очередях на погрузку/разгрузку. Всё это позволяет оперативно принимать решения и доводить их через систему до водителей и машинистов. У них, в свою очередь, в кабине размещён планшет, на котором отображаются актуальные задания, данные техники, предусмотрена возможность отмечать текущий статус работы. Яркий пример синергии оборудования, ПО и человека — при погрузке руды в самосвал оператор экскаватора на планшете онлайн видит информацию с весов этого самосвала для контроля целевой загрузки.

Главная цель таких преобразований — оптимизация и повышение эффективности открытых горных работ, улучшение (увеличение) коэффициентов использования оборудования и технической





готовности. Достижение целевых показателей по КИО и КТГ позволит увеличивать объёмы производства.

Насколько, по вашим оценкам, удалось повысить производительность благодаря внедрению системы?

— За счёт эффективного управления проектом ещё до полноценной эксплуатации мы начали использовать отдельные модули АСУ ОГР и получать бизнес-эффекты. Уже сегодня мы видим повышение времени полезного использования техники на 10 %.

Если говорить о результатах работы в целом, сейчас в карьере чаще регистрируются рекорды суточной производительности. Так, к концу года нам удалось стабильно перевыполнять ежедневные плановые показатели в среднем на 18,5 %.

Продолжится ли внедрение АСУ ОГР в 2026 году, какое оборудование ещё планируется охватить?

— Наша стратегия — оснащение всей карьерной техники, включая технику партнёров, комплексная оптимизация их работы. В 2025-м была оснащена вся техника «Удоканской меди»: экскаваторы, буровые установки, самосвалы, погрузчики и вспомогательная техника.

В первом полугодии 2026-го мы оснастим технику всех подрядных организаций и внедрим в АСУ ОГР аналогичный «Советчику» оптимизатор точечных процессов ГДК.

Следующий шаг — реализация уникального оптимизатора на базе искусственного интеллекта с глубоким машинным обучением, который сможет самостоятельно принимать оптимальные решения. Например, рекомендовать лучшие маршруты для самосвала с учётом целевых показателей производства, прогноза смен и факта прошлых периодов. Весь комплекс управления ГДК мы называем «Аллегро» в честь быстрого и яркого темпа работы в карьере.





УВЕЛИЧИВАЕМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ: НОВЫЕ ФЛОТОМАШИНЫ НА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ

В рамках стратегии по наращиванию мощностей ГМК «Удокан» запустил в эксплуатацию четыре новые флотационные машины на обогатительной фабрике. Это важный шаг к повышению эффективности производства и увеличению объёмов переработки сырья.

ДЕТАЛИ:

— Оборудование поставлено НПО «РИВС» — российской компанией, лидером в разработке решений для обогатительных производств.

— Машины установлены на участке коллективной флотации.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Большеобъёмные камеры (до 300 м³) и высокая пропускная способность (225 м³/мин).
- Экономия ресурсов: снижение затрат на электроэнергию, воздух и расходные материалы.
- Функция плавного управления для адаптации к изменениям технологии обогащения или состава руды.

В дополнение к запущенным флотомашинам планируется запуск машин напорной флотации. Ввод в эксплуатацию такого оборудования позволит расширить фронт основной сульфидной флотации и повысить показатели по извлечению меди в концентрат.

Каковы дальнейшие планы компании по развитию инструментов цифровизации, автоматизации? В каких областях (ПБиОТ, лабораторные исследования, геологоразведка) их внедрение/обновление наиболее актуально для ГМК «Удокан»?

— У нас большие планы. Активно прорабатываются проекты роботизации горной техники и складов, видеоаналитики как на обогатительной фабрике для контроля работы оборудования, так и в области ОТиПБ — для контроля спецодежды, нарушений в зонах повышенной опасности и т. д. Много внимания уделяем цифровым данным — запущен центр управления производством, который в онлайн-режиме следит за ключевыми бизнес-показателями.

В работе находится цифровизация коммерческого учёта готовой продукции, автоматизация процесса закупочных процедур, цифровизация складского управления и дальнейшее развитие «Советчика», АСУ ОГР и ТОиР.

Венцом работы станет «Симфония» — алгоритмы комплексной координации нашего оркестра из «Маэстро» на фабрике и «Аллегро» на ГДК. Это позволит получать лучшие результаты от гармоничной работы всех переделов, используя в решениях недоступные ранее для человека объёмы и скорость анализа данных.

За кулисами нашего цифрового оркестра стоит союз специалистов IT, инженеров АСУТП, технологов, горняков, механиков, а также аналитиков, проектных менеджеров и других профессионалов. Вместе они воплощают смелые идеи и запускают проекты, где инновации переплетаются с традициями, усиливая эффективность, безопасность и устойчивость всего производственного процесса.

Запуская производство катодной меди с применением роботизации, мы говорим о будущем









увеличении производственных мощностей. Уже после реализации этой задачи и реализации планов по расширению производственных мощностей ГМК «Удокан» войдёт в топ-5 производителей меди в мире.

Мы не просто добываем и перерабатываем медь, мы создаём эталон горно-металлургического производства.

ДОВЕРЬТЕ РУТИНУ
СИСТЕМАМ АВТОМАТИЗАЦИИ

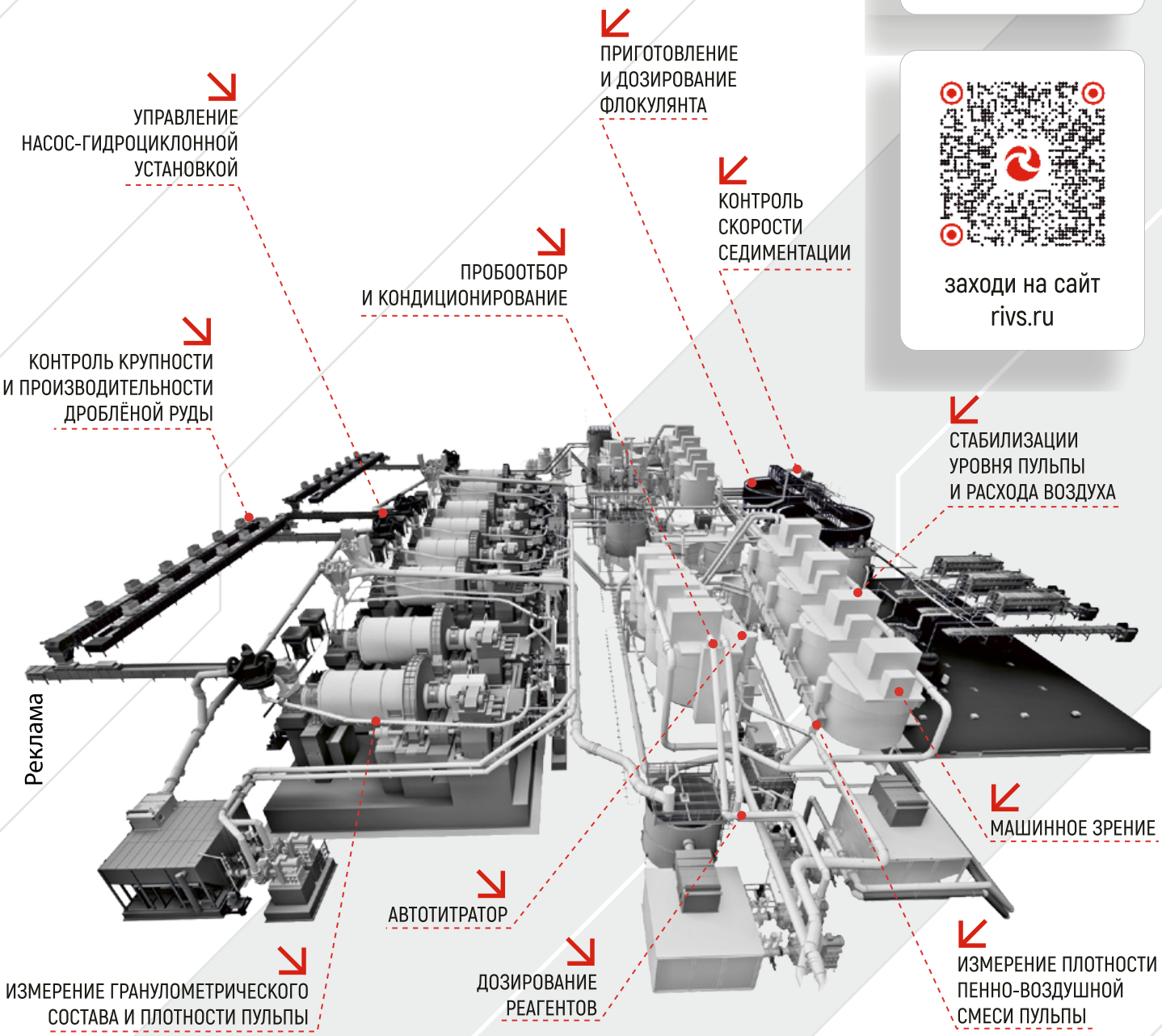
РИВС

«РИВС»: автоматизация комплексного и локального уровня обогатительного передела

Внедрение программных продуктов, систем управления и аналитического контроля

подробнее в презентации

заходи на сайт rivs.ru



Реклама

PERSONA

АЛЕКСАНДР МАЛЬЦЕВ

начальник цеха
борной кислоты
Дальнегорского ГОКа



НА ПРЕДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ: КАК УСТРОЕН ЦЕХ БОРНОЙ КИСЛОТЫ ДАЛЬНЕГОРСКОГО ГОКА

Беседовала Марина Слепенчук

Цех борной кислоты является центральным звеном производственной цепочки Дальнегорского горно-обогатительного комбината, единственного в Российской Федерации предприятия, специализирующегося на производстве высококачественной борной кислоты международного уровня. Здесь осуществляется высокотехнологичный процесс переработки собственного датолитового сырья, обеспечивающий получение продукции, находящей широкое применение в атомной энергетике, стекольной промышленности и сельском хозяйстве, а также в ряде других передовых отраслей.

В интервью журналу «Глобус» начальник цеха борной кислоты Александр Мальцев подробно осветил итоги 2025 года, представил анализ успешно реализованных модернизационных проектов и обозначил стратегические направления для дальнейшего наращивания производственных мощностей.

Александр Александрович, расскажите о работе цеха борной кислоты в 2025 году: какие проекты по развитию были реализованы? Каких результатов по объёмам выпуска удалось достичь?

— В прошлом году наше предприятие продемонстрировало полную реализацию производственного плана по выпуску борной кислоты, а также превышение установленных показателей. С наступлением нового календарного года произвели корректировку производственного плана в сторону увеличения: суточную норму выработки повысили с 315 до 332 тонн готовой продукции. Данная динамика обусловлена прежде всего за счёт интенсификации переработки основного сырья, включающего датолитовый концентрат и датолитовую фракцию, и максимальной загрузки имеющихся производственных мощностей.

Отмечу, что в свете новых условий и возросших масштабов переработки наблюдается значительное увеличение трудозатрат, что свидетельствует о существенном изменении параметров производственного процесса. Это обусловлено тем, что доминирующую долю в технологическом процессе производства готового продукта занимает процесс фильтрации основных растворов борной кислоты. На данном этапе участвует большое количество специализированного оборудования с применением фильтровальной ткани. С увеличением переработки датолитового сырья возникла необходимость в более частой замене фильтровальной ткани, что представляет собой трудоёмкую задачу, требующую преимущественно мужского ручного труда.

ПОЧТИ КАК В АТЕЛЬЕ

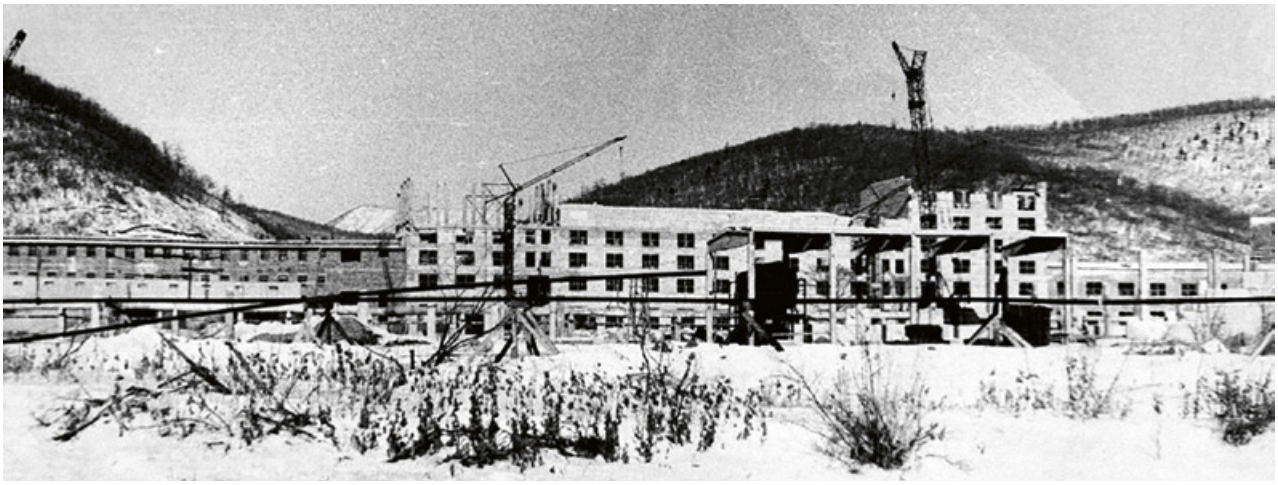
Ткань поступает в цех в виде полуфабриката, и затем её устанавливают взамен изношенной на стальные секторы дисковых фильтров и прошивают на специальной зашивочной машине, аналогично процессу обработки обычной ткани в швейном производстве. Так что работники цеха борной кислоты, помимо химической технологии, владеют ещё и навыками швейного дела.

Среди значимых проектов, реализованных в 2025 году, можно выделить следующие инициативы. В отделении прокалки и измельчения датолитовой фракции в период остановочного ремонта осуществили замену 50 погонных метров огнеупорных изделий прокалочной печи, а также выполнили капитальный ремонт шаровой мельницы с частичной заменой футеровки, что позволило значительно повысить эффективность и надёжность технологических процессов прокалки и измельчения датолитовой фракции.

В машинном зале основного производства был успешно интегрирован новейший турбокомпрессор, оптимизированный для обеспечения сжатым воздухом стадий выщелачивания и фильтрации. Эксплуатационный ресурс предыдущего агрегата закончился, что сделало его неремонтопригодным. В результате модернизации схемы воздухоснабжения повысилась её надёжность, а также был создан дополнительный резерв мощности. В текущем году был осуществлён монтаж ещё одного турбокомпрессора, общее количество установленных агрегатов доведено до десяти единиц.

Также хочу поделиться информацией о двух успешных проектах по улучшению работы технологического оборудования нашего цеха, которые дали заметные результаты.

В качестве начального этапа мы модернизировали схемы управления двух центрифуг АГ-1800 в отделении кристаллизации. Наша инициатива заключалась в том, что мы разработали технические требования, а подрядчик спроектировал и внедрил новую систему в соответствии с ними. В результате этого проекта мы перешли от устаревшей релейной схемы управления центрифугами к современной, основанной на микроконтроллерах. Внедрение







этой инновации принесло множество положительных изменений. Сбои в алгоритме выполнения операций практически сведены к нулю, ведётся постоянный учёт расхода воды для промывки кристаллов борной кислоты, появилась возможность оперативно изменять длительность операций без привлечения ремонтного персонала. Данные о количестве и длительности циклов работы центрифуг теперь архивируются, и это лишь часть полезных функций, которые обеспечивают высокое качество нашей продукции.

Ещё одним важным элементом модернизации стало исключение из эксплуатации разгонных муфт на приводах центрифуг — сложных узлов, которые часто выходят из строя и требуют для ремонта труднодоступные запасные части. Теперь разгон ротора центрифуги осуществляется с помощью преобразователя частоты. Новая система позволяет автоматически снижать обороты центрифуги в момент выгрузки кристаллов борной кислоты. Это минимизирует их разрушение, уменьшает количество мелких кристаллов на выходе и, соответственно, повышает качество готового продукта. Кроме того, возможность регулирования скорости вращения ротора позволяет снизить остаточную влажность кристаллов, что даёт возможность экономить тепловую энергию на этапе сушки. В будущем мы планируем оснастить аналогичными системами все остальные эксплуатируемые центрифуги.

В рамках следующего проекта мы выполнили монтаж дополнительной стальной футеровки смесителей реакционных камер — аппаратов, в которые подаётся пульпа датолитового концентрата и серная кислота, где и происходит основная реакция разложения. Ранее внутренние поверхности смесителей, изготовленных из обычной стали, были защищены исключительно кислотостойким кирпичом. В процессе работы на кирпичах постоянно образовывался слой гипса, который приходилось периодически удалять вручную. Это трудоёмкий и тяжёлый процесс, при котором неизбежно разрушался и сам кирпич.

Из-за нарушения целостности кирпичной кладки и необходимости её восстановления ежегодные затраты на перефутеровку каждого смесителя составляли до четырёх тонн нового кирпича. Теперь поверх кирпича мы установили стальную футеровку из листовой молибденсодержащей стали, обладающей повышенной коррозионной стойкостью к воздействию серной кислоты. Несмотря на сохранение налипания продукта на стальных стенках, его удаление стало гораздо проще, а физические затраты значительно снизились. Сократились простои реакционных камер, связанные с чисткой смесителей, и больше не происходит разрушение кирпичей, что исключает необходимость их ежегодной замены. Таким образом, оптимизация системы футеровки смесителей реакционных камер привела к повышению эксплуатационной надёжности оборудования и снижению затрат на его обслуживание.

Реклама

РЕМОНТ ПРОДАЖА СЕРВИС
ИМ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МАШИНЫ



Сертифицированное
ПРОИЗВОДСТВО
КАРДАННЫХ ВАЛОВ ДЛЯ ГРУЗОВИКОВ И СПЕЦТЕХНИКИ

ПОСТАВКА КОМПЛЕКТУЮЩИХ

- Поставка по всей России
- Поддержка послепродажного обслуживания

МЫ УВЕРЕНЫ В КАЧЕСТВЕ НАШИХ ИЗДЕЛИЙ

+7 (912) 804-04-88, www.indmash.ru
Россия, 455001, Челябинская область
г. Магнитогорск, ул. Герцена, 6, офис 508

ТЕХНО СИГНАЛ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЗВУКОВАЯ И СВЕТОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

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

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

Более 1 000 проектов реализовано на предприятиях России и Казахстана

НОВИНКА
120 дБ





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

СДЕЛАНО В РОССИИ

Реклама



Планируется ли дальнейшая работа по модернизации?

— Мы не останавливаемся на достигнутых результатах и продолжаем работу, направленную на повышение эффективности и надёжности производственных процессов. В частности, совместно со специалистами отдела главного механика нашего предприятия мы планируем в текущем году провести внедрение нового типа огнеупорных материалов для футеровки прокалочной печи. Эти материалы характеризуются повышенными механическими свойствами, что существенно увеличивает их износостойкость к абразивному износу. Ожидается, что данное нововведение позволит значительно продлить межремонтные периоды, а также сократить эксплуатационные расходы, связанные с приобретением и заменой огнеупорных изделий.

Параллельно с этим в рамках стратегии модернизации производственных процессов необходимо сейчас планировать поэтапную замену существующего фильтровального оборудования. В настоящее время на предприятии эксплуатируются дисковые вакуумные фильтры, фильтры-сгустители и фильтр-прессы, выпущенные в период 1970–1980-х годов. Несмотря на сохранение их функциональной работоспособности, эти устройства демонстрируют существенно более низкие показатели эффективности и производительности по сравнению с современными аналогами. Кроме того, эксплуатация и техническое обслуживание устаревшего оборудования требуют значительного человеческого участия. С целью повышения эффективности производственных процессов и минимизации человеческого фактора в эксплуатационной деятельности хотелось бы осуществить переход на современные автоматизированные системы фильтрации. Внедрение таких решений позволит значительно повысить производительность всего производства, снизить эксплуатационные расходы и обеспечить более высокий уровень промышленной безопасности.

Реализация данной программы модернизации планируется при активной поддержке руководства предприятия и Росхима. Ожидается, что внедрение новых технологий и оборудования позволит не только повысить конкурентоспособность предприятия, но и внести значительный вклад в развитие отечественной химической промышленности.

Расскажите о технологической схеме производства борной кислоты, каковы основные этапы? Какое оборудование задействовано?

— Производство борной кислоты имеет сложную и многостадийную технологическую схему, которая основана на разложении





10 лет
ИЗВЛЕКАЕМ ПОЛЬЗУ



Реклама



«Флотент Кемикалс Рус» — российский производитель химических реагентов для добычи, обогащения, металлургии и очистки промышленных сточных вод.

- Гидроксаматы
- Вспениватели
- Депрессоры
- Реагенты выщелачивания
- Флокулянты
- Сульфидизаторы
- Дитиофосфаты
- Ксантогенаты

ФЛОТЕНТ КЕМИКАЛС

СТАБИЛЬНАЯ ХИМИЯ - СТАБИЛЬНАЯ ФАБРИКА

Тел.: +7 (846) 277-17-55
+7 (927) 207-17-55
E-mail: info@flotent.ru



датолитового концентрата серной кислотой в реакционных камерах, заимствованных из производства суперфосфата, и термическом разложении датолитовой руды во вращающейся прокалочной печи с последующим выщелачиванием продуктов разложения оборотными растворами.

В результате выщелачивания борная кислота переходит в раствор, а гипс и другие малорастворимые соединения остаются в осадке. Для окисления закисных соединений железа пульпа насыщается сжатым воздухом. Соли железа и алюминия переводятся в осадок через гидролиз и нейтрализацию свободной серной кислоты. Для этого в реакторы подаётся суспензия бората кальция, производимая на месте из избытка оборотных растворов. Для поддержания оптимального уровня pH в выщелачиватели подаётся сгущённая часть измельчённого датолитового спека.

Основной раствор борной кислоты получают фильтрацией пульпы с использованием дисковых вакуумных фильтров, а затем промывают образовавшийся шлам по противоточной схеме из пяти стадий. Этот процесс также осуществляется на дисковых вакуумных фильтрах. После фильтрации основной раствор борной кислоты подвергается первой и второй контрольным фильтрациям на фильтрах-сгустителях. Третья контрольная фильтрация выполняется на фильтр-прессах.

Далее очищенный продукционный раствор борной кислоты проходит стадию вакуум-кристаллизации, где в процессе охлаждения происходит образование кристаллов борной кислоты.

Полученная суспензия борной кислоты поступает на центрифуги для разделения кристаллов и маточного раствора. Влажные кристаллы затем направляются в барабанные сушилки для удаления поверхностной влаги. После сушки готовый продукт упаковывается в тару и отправляется потребителям.

Как инструменты цифровизации и автоматизации используются в цехе?

— В минувшем году в реакционном отделении нами была внедрена система видеонаблюдения, направленная на оптимизацию производственного процесса. Данная инновация позволила аппаратчику разложения и диспетчеру дистанционно осуществлять мониторинг ключевых технологических узлов, например, таких как ленты подкамерных транспортёров. Благодаря визуальному контролю специалисты получили возможность оперативно определять наличие продукта на ленте и его агрегатное состояние, что существенно повысило эффективность реагирования на нестандартные ситуации в данном сегменте производственного цикла. Таким образом, внедрение системы технологического видеонаблюдения поспособствовало повышению уровня контроля над ведением технологического процесса.

Также в нашем цехе функционирует система Born Server, представляющая собой программное



*В далёком **1966** году на базе Приморского горно-химического комбината была введена в эксплуатацию первая технологическая линия по производству борной кислоты. Данный год традиционно рассматривается как точка отсчёта для создания и функционирования борнокислотного цеха. **В текущем году 25 мая наше структурное подразделение отмечает свой 60-летний юбилей**, что является значимым событием в контексте развития отечественной химической промышленности и свидетельствует о высокой эффективности и стабильности технологических процессов, реализованных на Дальнегорском ГОКе. В связи с этим событием хочу пожелать всем работникам и ветеранам нашего цеха исполнения всех желаний, и чтоб любимая работа приносила только истинное удовлетворение, новые знания и свершения!*

обеспечение, предназначенное для отображения состояния технологической схемы в режиме реального времени. Эта система интегрирована с микропроцессорным автоматизированным комплексом управления технологическим процессом, который предоставляет ей всю необходимую информацию со всех этапов производства. Born Server обрабатывает полученные данные и визуализирует их в удобной для пользователя форме.

С помощью Born Server можно практически с любого рабочего места, оснащённого персональным компьютером и установленным программным обеспечением, а также имеющего соответствующий доступ, точно определить состояние основного оборудования, его режим работы и производительность. Система позволяет контролировать объёмы перерабатываемых растворов, их температуру и другие физические и химические параметры, а также осуществлять учёт потребления энергоресурсов.



Разработка Born Server была осуществлена специалистами управления главного приборист, которые воплотили наши пожелания. Система постоянно дополняется и расширяется за счёт введения новых точек контроля параметров. Born Server представляет собой высокоинформативное и удобное программное обеспечение, позволяющее получать обширные данные по всему цеху за любой заданный период времени и оперативно принимать решения по оптимизации ведения технологического процесса.

Какие шаги по развитию цеха планируется реализовать в ближайшее время? Стоит ли задача по дальнейшему наращиванию производственных показателей?

— В настоящее время цех борной кислоты функционирует в режиме максимальной загрузки, обеспечивая выполнение плановых показателей. Однако анализ текущей производственной ситуации свидетельствует о том, что при сохранении текущих параметров эксплуатации оборудования резервы производственных мощностей практически исчерпаны. В случае необходимости существенного увеличения объёмов выпуска продукции, например, на 50–100 % необходимо введение дополнительных производственных мощностей.

В распоряжении предприятия имеются законсервированные производственные корпуса, ранее использовавшиеся для выпуска борной кислоты. Однако для ввода их в эксплуатацию требуется проведение комплекса мероприятий, включающих полную замену технологического оборудования, утратившего за годы простоя ремонтопригодность, и капитальный ремонт зданий. Более перспективным направлением является строительство нового производственного комплекса необходимой мощности, параллельно с обеспечением работоспособности действующего производства, в том числе с частичной реконструкцией существующих мощностей с заменой устаревшего оборудования на современные технологические агрегаты.

Сегодня поэтапное обновление технологического оборудования цеха является ключевым компонентом комплексной стратегии развития предприятия. В условиях активной поддержки со стороны Росхима и руководства комбината создаются благоприятные условия для реализации дальнейших инициатив по повышению производственных мощностей. В ближайшей перспективе приоритетной задачей является увеличение объёмов выпуска продукции, и предприятие демонстрирует готовность к её выполнению при условии привлечения системных инвестиций в модернизацию производства.

Беседовала Анна Кислицына

«ГРАНД ДЮК ВОСТОК». О ЗАДАЧАХ РОССЫПНОЙ ДОБЫЧИ И СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Россыпная добыча золота вносит весомый вклад как в государственную казну: по итогам минувшего года более трети всех разовых платежей за недра, полученных бюджетом, обеспечило именно россыпное золото — 9 миллиардов рублей. А для Сибири и Дальнего Востока, кроме пополнения бюджетов, освоение россыпей означает и развитие территорий: создание рабочих мест, инфраструктуры, системной помощи местным социальным учреждениям. Значимость такого вклада хорошо осознают и сами старатели — так, компания «Гранд Дюк Восток» начала разработку двух перспективных участков в Забайкалье в 2024 году и уже активно включилась в социальное сотрудничество со своим районом. О направлениях сотрудничества, производственных результатах и актуальных задачах отрасли нашему изданию рассказал генеральный директор компании Руслан Верховод.



Руслан Верховод,
генеральный директор компании «Гранд Дюк Восток»

Руслан Алексеевич, в этом году «Гранд Дюк Восток» начинает уже второй промывочный сезон в Забайкалье. Расскажите о главных результатах первого сезона.

— Хотя в прошлом году мы провели свой первый сезон, над участком мы трудились задолго до этого: с 2020 года, когда была образована компания, и по 2024 год проводился подготовительный этап. Это время потребовалось, чтобы получить нужные лицензии, закупить технику, обустроить современный вахтовый посёлок.

Сезон начался в середине апреля, когда сошёл лёд и появился доступ к воде, и продлился до начала ноября. Точных цифр по добыче раскрыть не могу, скажу только, что пока мы остаёмся в границах до 100 килограммов золота, и полученный результат в целом оправдывает наши прогнозы. Но в первый сезон количество — даже не главное: куда важнее была «обкатка». Мы отрабатывали технологию добычи применительно к конкретному составу песков именно этого района, подбирали оптимальную технику, формировали коллектив. Процесс непростой: сотрудники приходят, оценивают условия, мы, в свою очередь, присматриваемся к ним — важно создать костяк профессионалов, чтобы работать с максимальной отдачей.



Кстати, о технике. Насколько велик ваш парк оборудования?

— Для россыпной добычи парк довольно серьёзный — около 40 единиц различной техники и транспорта. Из них почти половина — это тяжёлая техника: бульдозеры, экскаваторы, самосвалы, фронтальные погрузчики. Есть и вспомогательный транспорт: бензовозы, водовозки, вахтовки, легковые машины для перевозки персонала и другое.

Техника у нас современная: взяли китайские бренды, которые хорошо себя зарекомендовали, — это Shacman, FAW, XCMG — линейка экскаваторов и фронтальных погрузчиков. Для Забайкалья, кстати, КНР — это очень хороший вариант, так как из-за близости границы нет проблем с поставками запчастей. Есть и японская техника.

А вот промывочные приборы у нас стопроцентно российские. Мы используем виброгрохот ГИТ-62 и скруббер-бутары СБ-50 и СБ-200 российского производства. В этом отношении рынок у нас развит хорошо, на рынке хватает достойных предложений. Кстати, и буровые установки — отечественные,





на надёжном шасси КАМАЗ. Также используются ударно-канатные буровые станки СБД-100, произведённые в Забайкалье на Дарасунском заводе горного оборудования.

Мы предусмотрели и необходимость обслуживания этого парка: организовали механические мастерские, а ещё тёплый ремонтный бокс. Какие-то работы можем полностью выполнять своими силами, к каким-то пока требуется привлекать подрядчиков. В планах — построить укомплектованную полноценную ремонтно-механическую базу.

С какими геологическими или другими особенностями участков вы столкнулись по ходу сезона?

— Нам повезло вести работу на уникальной территории: наш участок находится в старейшем горнорудном районе Забайкальского края с огромной историей. Первое золото здесь нашли ещё в 1777 году. И даже за два с лишним века потенциал этой территории ещё не исследован до конца.

Этому, конечно, есть вполне объективные причины: с точки зрения ландшафта район довольно непростой. Рельеф — средневысокие





горы, рассечённые густой сетью речных долин, в которых по бывшим руслам и добывают россыпное золото. Кроме ландшафта, нельзя забывать и о климате — прямо скажем, «на любителя»: летом жара до +30 °С, зимой — морозы под -40 °С. А учитывая, что зимы у нас малоснежные, русла промерзают до самого дна. В таких условиях и работаем — впрочем, как, наверное, и все на Дальнем Востоке.

На самом деле климат и география — не самое суровое испытание. В минувшем году мы, как и другие старатели, столкнулись с последствиями изменений законодательства, которые оказывают куда большее влияние на работу.

> Сейчас ООО «Гранд Дюк Восток» получено шесть лицензий на участки в Забайкальском крае: на двух объектах уже ведётся добыча, а на четырёх запланирована геологоразведка

Вы говорите об ужесточении норм по «переотходу» и «недоотходу»?

— Да, нас это затронуло напрямую. Суть в том, что при разведке и планировании добычи, как ни старайся, можно получить только усреднённые данные. А когда начинаешь фактическую промывку, может быть ситуация, что содержание окажется выше предполагаемого. В итоге и получается «переотход», когда добыча превышает запланированные нормы.

После ужесточения норм по закону при возникновении значимого переотхода нужно инициировать процедуру пересчёта запасов — то есть заново составить отчёт, техпроект, план развития горных работ, пройти госэкспертизу… Вся процедура в итоге займёт от девяти месяцев до года. А ведь геологоразведку мы проводим своими силами — это тоже оборудование, сотрудники, приборы. Плюс к моменту возникновения этого «переотхода» предприятие отработало целый сезон: люди вложили свой труд, было затрачено горючее, расходники для техники… А золото в итоге висит «мёртвым грузом», т. к. свыше установленной по прошлому проекту нормы мы не можем ничего реализовать. Конечно, для устранения кассового разрыва, выплаты зарплат, подготовки к «межсезонью», на которое запланированы ремонты и обслуживание техники, можно прибегнуть к кредитам, но с нынешними ставками это сложная история.

Словом, вопрос это системный, решаться должен на уровне федерального законодательства.

В промывочный сезон 2026 года компания планирует на 10 % увеличить объёмы добычи золота

На уровне государства за нас выступает Союз старателей — Виктор Иванович Таракановский бьётся за отрасль. Мы, в свою очередь, стараемся сделать что-то на местном уровне. Надеемся, что всё получится, ведь мы планируем развитие предприятия на длительный срок.

На какой период вам хватит запасов?

— Основные работы у нас сейчас идут на одном участке. В этом году планируем запустить ещё один объект. Подтверждённых запасов хватит на 5–7 лет работы, и это с учётом того, что наша компания планирует ежегодно понемногу наращивать добычу, в границах 10–30 %.

А всего мы получили шесть лицензий на перспективные участки. Планируем и дальше развивать добычу в нашем районе — мы пришли сюда надолго и намерены работать честно и продуктивно, ведь мы видим, какое влияние наша работа оказывает на наш родной регион.

Как вы поддерживаете свой район?

— Конечно, в первую очередь это рабочие места: у нас трудятся около 150 человек, это в основном жители близлежащих деревень и посёлков. Для людей это хороший вариант: не нужно ехать далеко на вахту, можно работать рядом с домом. Заключён у нас и договор о социальном сотрудничестве с районной администрацией. С главой района общаемся и сотрудничаем систематически. Очень плотно работаем с администрацией и главой деревни, в которой находится наша база. Если нужна тяжёлая техника — даём бульдозер или экскаватор: окопать пожарные полосы, подлатать дамбу после разлива рек, помочь в тушении лесных пожаров. Если обращаются с просьбой помочь в проведении праздников, поздравить ветеранов или матерей, то никогда не отказываем. Стараемся участвовать в жизни района в меру своих сил.

Немного о планах. Весной цены на золото показывали значительную волатильность на фоне геополитических событий. Какое влияние это может оказать на ваш сезон?

— Мы зависим от мировых цен, но, пока не наступил момент продажи, цена не так критична. Ведь схема реализации очень строгая: мы сдаём сырьё на аффинажный завод, потом отправляем запрос в Гохран — у государства преимущественное право покупки. Если Гохран отказывается, тогда золото продаём банкам. А банки уже ориентируются на курс Центробанка на момент продажи.

Поэтому нужно смотреть на то, какова будет цена в моменте. Работа от этого не останавливается: у нас есть цель развиваться, расти и вкладывать силы в улучшение отрасли и жизни наших земляков, а это самое главное.

ГЕОЛИТ
Горно-геологическая консалтинговая компания

ООО «Геолит»
Тел. +7 (916) 132-60-23
Т./факс 8 (495) 713-88-56
E-mail: geolit56@yandex.ru
www.geolproekt.ru

Выполнение технико-экономического обоснования (ТЭО) разведочных и эксплуатационных кондиций

Составление отчётов с подсчётом запасов о результатах геологоразведочных работ

Разработка проектов на проведение поисково-оценочных и разведочных работ

Разработка технических проектов на отработку россыпных месторождений

Консультационные и экспертные услуги по вопросам недропользования



Реклама

Анна Кислицына

ЕВРАЗ КГОК: МИЛЛИАРДНЫЕ ЗАПАСЫ, ПЯТЬ КАРЬЕРОВ И ОДИН ГОРОД



ИНВЕСТИЦИИ КАЧКАНАРСКОГО ГОКА В РЕАЛИЗАЦИЮ ПЕРВОЙ ОЧЕРЕДИ РАЗВИТИЯ СОБСТВЕННО-КАЧКАНАРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ СОСТАВИЛИ ПОРЯДКА

6,4 млрд руб.



ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат (ЕВРАЗ КГОК) входит в состав металлургической компании ЕВРАЗ. Это одно из пяти крупнейших горнорудных предприятий России. Такая оценка более чем справедлива: масштаб комбината ощущается во всём — это и объём запасов в 9 млрд тонн руды, и внушительные цифры добычи, и, конечно, гигантская территория, охватывающая пять карьеров, хвостохранилище, несколько фабрик и даже собственную железную дорогу протяжённостью более 200 километров. Подробно познакомиться с работой предприятия нашему изданию удалось в рамках VI профессиональной конференции «Горнорудная промышленность России и СНГ: строительство и модернизация», где ЕВРАЗ КГОК выступил в качестве площадки для технического визита. В ходе мероприятия гостям комбината рассказали об особенностях добываемого сырья, продемонстрировали процессы добычи и даже дали возможность понаблюдать за самым зрелищным из них — взрывными работами.

В НЕДЕЛЮ — ЧЕТЫРЕ ВЗРЫВА

Восемь рядов скважин на Северном карьере ЕВРАЗ КГОК, 577 тонн взрывчатых веществ (ВВ) и всего около минуты на сам взрыв — очень странной минуты, когда окружающий мир вдруг теряет привычную синхронность: между приглушённым толчком земли и моментом, когда порода на удивление бесшумно вскидывается над склоном карьера, проходит с десяток секунд. Звук, резкий и очень чёткий, «догоняет» ещё через несколько мгновений и довольно быстро стихает: когда осядет пыль, участок будет почти готов к экскавации.

Этой короткой минуте предшествуют долгие часы подготовки: расчётами, бурением скважин, изготовлением ВВ занимаются специалисты рудоуправления совместно с «АВТ-Урал» (входит в состав «Азот Взрыв»). Объём взрывных работ на Качканарском ГОКе довольно велик — в неделю взрыв проводят по одному разу на каждом



из четырёх действующих карьеров. Такой график требуется в связи с планом добычи.

— Качканарский ГОК добывает железо-ванадиевые магнетитовые руды, — рассказывает Евгений Баранов, заместитель генерального директора по производству. — Однако руда у нас бедная — содержание достигает максимум 15,7 %. Соответственно, компенсировать это и обеспечивать рентабельность мы можем в первую очередь за счёт больших объёмов добычи.

Сегодня комбинат является одним из немногих предприятий России, которое обладает нужными компетенциями для работы с таким сырьём — с низким содержанием и примесями ванадия. Кроме того, способствует прочному положению на рынке и сотрудничество с ЕВРАЗ НТМК, технологии которого приспособлены для работы с поставляемым ГОКом сырьём и выплавки из него высокопрочных легированных сортов стали, высоко востребованных в строительной, железнодорожной и других стратегических отраслях.



ЕСЛИ ТЕХНИКА — ТО НАДЁЖНАЯ

Компенсирует низкие содержания и развитая минерально-сырьевая база: ГОКом поставлено на баланс 9 млрд тонн руды. С момента своего основания в 1963 году и до недавних пор комбинат вёл работу на Гусевогорском месторождении, в границах которого сейчас находятся четыре карьера: Главный, Северный, Западный и Южная залежь (в данный момент не разрабатывается). Однако

ПРИ ТЕКУЩИХ ТЕМПАХ ДОБЫЧИ НА ОТРАБОТКУ ЗАПАСОВ КАЧКАНАРСКОГО ГОКА ПОНАДОБИТСЯ

130–150 лет

BELAZ

КАРЬЕРНЫЕ САМОСВАЛЫ БЕЛАЗ-7558Н БЕЛАЗ-7513Р

РАБОТАЮЩИЕ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

90, 130 и 220 ТОНН

ГАЗ



Реклама

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ

Поставка самосвалов на газовом топливе вместе с инфраструктурой:
– установка заправочного комплекса
– системы хранения топлива
– мобильные заправочные комплексы

Экономия топлива до 35 % в год

Номинальный объём двух газовых баков
1 400 + 350 литров для БЕЛАЗ-7558 (90 тонн)
и 1 400 + 1 400 литров для БЕЛАЗ-7513Р (130 тонн)
Работают полную смену без дозаправки

Сокращение затрат на техническое обслуживание

Высокий уровень экологической безопасности

По вопросам приобретения обращайтесь к официальному дилеру:
ООО «Б-24»

info@b24truck.ru

8-800-222-24-24

ЕВРАЗ КГОК активно сотрудничает с заводом БЕЛАЗ и компанией «БелТрансЛогистик», осуществляющей сервисное обслуживание самосвалов

в начале 2000-х на ГОКе рассмотрели возможность наращивания мощностей, и к 2006 году была получена лицензия на добычу на близлежащем Собственно-Качканарском месторождении. После разработки и одобрения проекта со стороны соответствующих государственных ведомств в 2020 году началось активное строительство одноимённого карьера. Старт добыче дали в 2022 году — планировалось, что добыча на нём выйдет на проектную мощность (16 млн тонн) в 2026 году, однако коллективу ГОКа удалось справиться с задачей на год раньше — уже по итогам 2025 года показатель составил 17 млн тонн. Новый карьер станет самым крупным на предприятии — его размеры достигнут 6,5х4,5 км.

Для ведения работы на такой обширной территории в ЕВРАЗ КГОК создан соответствующий парк техники, который включает более 100 единиц. При этом предпочтение отдают производителям России и Белоруссии. Так, на участках погрузки руды в самосвалы и перегрузки на рудных складах используют экскаваторы УЗТМ-КАРТЭКС. У комбината сложилось давнее и продуктивное сотрудничество с данным заводом: часто новые модели экскаваторов проходят «обкатку» именно на ГОКе, а конструкторы УЗТМ-КАРТЭКС принимают во внимание опыт эксплуатации техники и проводят соответствующие доработки. Так, например, у ЭКГ-15М была выявлена проблема с западанием цепочки за отливку ковша — оператору приходилось останавливать работу и возвращать цепочку в исходное положение. УЗТМ-КАРТЭКС было проведено совершенствование модели — ковш оснастили дополнительной цепью, которая предотвращала западание. Это изменение коснулось всех следующих моделей, поступающих на предприятие.

Для перевозки сырья к рудным складам применяют самосвалы БЕЛАЗ. Хотя при крупных объёмах добычи комбинату было бы целесообразно использовать в основном 240-тонные машины, особенности дорог на нижних зонах самых старых карьеров, Главном и Западном, требуют другого решения: расширение дорог для обеспечения безопасного проезда большегрузов невозможно. Поэтому парк самосвалов включает и 130-тонные модели. Всего на комбинате сегодня задействован 41 БЕЛАЗ.





На ГОКе внимательно относятся к обслуживанию техники: каждая машина проходит ежедневный 20-минутный осмотр и техобслуживание, а плановое ТОиР проводят в специальных ремонтных боксах





Самосвалы оснащены современными системами безопасности: это и автоматизированные системы пожаротушения, и система «Антисон», призванная выявлять признаки усталости или рассеянного внимания у водителя и при необходимости подавать предупреждающий сигнал. Также используется система контроля загрузки: значения отображаются как на цифровом табло, размещённом на площадке самосвала, так и на мониторе водителя. Кроме того, данные по уровню загрузки в режиме онлайн передаются в диспетчерскую.

В парк предприятия также входят грейдеры, бульдозеры, подъёмные краны, погрузчики, различная вспомогательная техника. Как подчеркнул главный инженер рудоуправления Андрей Зыкин, парк постоянно обновляется:

— В прошлом году к нам поступили новые буровые станки и экскаваторы, — рассказал он. — А в 2026 году мы уже получили шесть новых БЕЛАЗов — все они приступили к работе в карьерах комбината.

ЧТО ТАКОЕ «ВЕРТУШКА»?

Одна из особенностей Качканарского ГОКа — значимость железнодорожного транспорта. Использование конвейера или автотранспорта для перевозки руды по такой гигантской территории было бы нецелесообразным, поэтому на предприятии есть незаменимая «вертушка» — это ж/д состав, который почти непрерывно курсирует между карьерами, обогатительной фабрикой и отвалами. Каждый состав состоит из 10–11 думпкаров — общий объём погрузки составляет более 1 000 тонн. Без «вертушки» невозможно представить трудовую жизнь комбината: за одну смену только один 15-кубовый экскаватор успевает загрузить 12 составов. «Тянут» вагоны локомотивы отечественного производства.

ОБЩАЯ ПРОТЯЖЁННОСТЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ НА ЕВРАЗ КГОК СОСТАВЛЯЕТ

>200 км





— Как и наши коллеги из Михайловского и Лебединского ГОКов, мы остановили свой выбор на Новочеркасском электровозостроительном заводе, — отметил Андрей Зыкин. — Их машины отлично зарекомендовали себя, а главное — подходят для работы в местности с непростым рельефом.

Чтобы обеспечивать бесперебойную и эффективную транспортировку, комбинат реализует проекты по совершенствованию железнодорожной инфраструктуры. Так, в начале 2026 года был введён в эксплуатацию удалённый стрелочный пост, благодаря чему удалось централизовать управление через электронную систему счёта осей. В рамках проекта было смонтировано более 8 км кабельных линий, автоматизированы переводы, установлены мачтовые светофоры. Система в автоматическом режиме определяет занятость путей и передаёт данные диспетчерам. Благодаря нововведению предприятию удалось на 18 минут сократить время простоя локомотивов перед выходом на маршрут.

ПОДНЯТЬ ДО 62 %

Обогатительная фабрика — одна из важнейших «станций» для составов «вертушки». Для переработки была выбрана технология магнитного обогащения, включающая четыре стадии дробления.

После выгрузки из думпкаров руда дробится, затем по конвейеру подаётся на сухую сепарацию. На данном этапе проводится разделение на магнитную и немагнитную фракцию. Стоит отметить, что



немагнитная фракция не является для комбината отходами производства — это сырьё предприятием используется для производства щебня. Щебень, в свою очередь, потом применяется для строительства и ремонта дорог ЕВРАЗ КГОК, а избытки могут использоваться, к примеру, для обустройства дорог садовых и дачных участков.

Магнитная фракция продолжает «путешествие» по фабрике — впереди передел измельчения: на фабрике установлены 78 мельниц (29 стержневых секций). На этом этапе применяют трёхстадиальную схему измельчения и четыре стадии мокрой магнитной сепарации. На каждой «ступени» отделяемый немагнитный

ОТЭКС

Реализация достойной
цели — достойным партнёрам!

РЕШЕНИЯ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ

- Качественная продукция
- Поддержка специалистов
- Экономическая эффективность
- Оперативная доставка
- Сервисные услуги
- Гибкие условия

- БЕНТОНИТ
- ПОЛИМЕРЫ
- СМАЗКИ
- ПЕНООБРАЗОВАТЕЛИ



Реклама

Москва, Звёздный бульвар, 21, стр. 1

www.drillgeo.ru

+7 (495) 231-41-21

info@drillgeo.ru

ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПЯТЬ ЛЕТ ВЛОЖЕНИЯ ЕВРАЗ КГОК В МОДЕРНИЗАЦИЮ ПРОИЗВОДСТВА И ОБНОВЛЕНИЕ ПАРКА ОБОРУДОВАНИЯ СОСТАВИЛИ ПОРЯДКА

22,5 млрд руб.

продукт направляется на хвостовое хозяйство. А магнитный, после проведения всех этапов, проходит через сгущение и фильтрацию.

Эта схема позволяет довести низкие, в 15,7 %, содержания железа до примерно 62 %. Получаемый концентрат направляют на следующую стадию — на производство агломерата и окатышей.

Ежегодно ЕВРАЗ КГОК производит около 10 млн тонн концентрата, порядка 3,5 млн тонн агломерата и около 5,5 млн тонн окатышей.

ЦИФРОВЫЕ ИНИЦИАТИВЫ

Важным направлением для Качканарского ГОКа является и внедрение современных цифровых инструментов и автоматизации. Как подчеркнул генеральный директор комбината Дмитрий Рыбакин в ходе технического визита, сейчас главная цель — максимальное использование цифровых решений.

— Сейчас средства автоматизации и цифровизации уже плотно интегрированы в 80 % процессов и операций нашего предприятия, — поделился он. — Это касается и горного планирования, и, например, буровзрывных работ, где используется такая система, как BlastMaker, и управления циклом логистики с помощью АСД «Карьер».

Одним из главных проектов последних лет для ЕВРАЗ КГОК стало создание единой цифровой диспетчерской. Ранее, до 2022 года, диспетчерские пункты располагались на каждом из действующих карьеров, на обогатительной фабрике и в транспортном центре. Это замедляло передачу оперативных данных и создавало риски несвоевременного информирования о важных изменениях в процессах. Создание единого центра позволило свести все потоки воедино и создать целостную цепочку управления, от хода добычи и до выпуска концентрата с обогатительной фабрики.

Модернизация работы диспетчеров стала основой для развития и ещё одного приоритетного для предприятия проекта — разработки и внедрения интеллектуальной системы автоматизированного управления технологическим процессом обогащения (ИСАУТП). Разработка системы началась в 2022 году, а уже в 2023 году на ГОКе внедрили пилотную версию ИСАУТП. Уже в марте 2024 года система была переведена в автоматический режим управления.

Сервис, построенный на принципах сквозного управления, связывает качество руды от добычи в карьере до финальных операций обогатительной фабрики. Его главная задача — автоматическое управление ключевыми технологическими параметрами: загрузкой секций, соотношением «руда/вода» в питании мельниц и др.

ИСАУТП задействует модели прогнозирования качества концентрата и хвостов ММС с использованием кластерного анализа руды (по содержанию Fe общего, Fe магнитного, показателю обогатимости и долям поставки с разных карьеров). Для работы системы фабрику дооснастили средствами КИПиА: регуляторами скорости конвейеров, расходомерами воды «Взлёт», плотномерами, электрифицированными задвижками и системами дистанционного включения дополнительных мельниц. По результатам контрольных испытаний система снизила Fe общее в хвостах ММС на 0,046 % (абс.) и увеличила извлечение Fe общего в концентрат на 0,25 %.

БОЛЬШАЯ СЕМЬЯ КАЧКАНАРА

Миллионы тонн руды и вскрыши, сотни километров железных дорог, обширный парк техники — только одна сторона масштабов Качканарского ГОКа. Но в полную силу значимость комбината можно ощутить, только познакомившись с его неразрывной связью с небольшим и скромным городом Качканар.

ГОК и город росли и развивались вместе, их история — единая линия, где дата основания ГОКа (1963 год) стала и точкой отсчёта для современного Качканара. Из 38 000 жителей 6 000 трудятся на комбинате — это значит, что жизнь почти каждой семьи так или иначе связана с предприятием.

Но рабочие места — это далеко не всё. ЕВРАЗ КГОК последовательно инвестирует в социальную инфраструктуру, среду и будущее Качканара. Город получает настоящую системную поддержку, которая меняет облик городского пространства и качество жизни людей. Так, при поддержке ЕВРАЗ КГОК проводится реконструкция городской набережной. Это не просто благоустройство, а создание современного общественного пространства, где горожане смогут гулять, заниматься спортом и проводить время с детьми.

Комбинат помог открыть в городе три Дворца спорта: для занятий единоборствами, футболом и современный Ледовый дворец. А при горнопромышленном колледже был организован центр профессиональных компетенций с современными учебными мастерскими и тренажёрами, который готовит кадры для горной промышленности, в том числе и для ГОКа.



Тонар-7504

Внедорожный самосвал для перевозки угля

СОЗДАН ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВАШИХ ЗАДАЧ



60 тонн
Грузоподъёмность

47 м³
Объём кузова

Предназначен для работы в карьерах, угольных разрезах и на строительстве. Данный класс машин занимает промежуточное положение между магистральными дорожными автомобилями и крупногабаритными карьерными самосвалами, сочетая в себе доступную цену покупки с низкими затратами на эксплуатацию.

ТОНАР

Реклама

Денис Новоженов, вице-президент ЕВРАЗа, руководитель дивизиона «Урал»:

— Качканарский ГОК — это стратегический актив ЕВРАЗа. Комбинат стоит у истоков производственной цепочки на Урале, поставляет продукцию предприятиям компании в других регионах. Проект обладает устойчивым запасом прочности: ресурсной базы месторождения при текущих темпах добычи хватит более чем на 100 лет работы. Поэтому мы не просто поддерживаем мощности, а системно развиваем ГОК. Только за последние пять лет инвестиции в модернизацию производства, обновление оборудования и техники составили более 22,5 млрд рублей.

Комбинат активно помогает в развитии города. Инвестируя в социальную инфраструктуру, мы создаём комфортную среду и для наших сотрудников, и для всех его жителей. При поддержке ЕВРАЗа в Качканаре построены три Дворца спорта, в том числе Ледовый дворец, лыжероллерная трасса, оснащена новым оборудованием больница, построен жилой дом для врачей и педагогов.



— Мы стараемся организовать жизнь на нашей малой родине так, чтобы молодые активные люди могли найти здесь для себя не только рабочее место, но и пространство, где можно развиваться, наслаждаться активным отдыхом, встречаться с друзьями. Хотим показать: Качканар — город, где можно прекрасно жить и работать! — делится начальник отдела реализации социальных программ ЕВРАЗ КГОК Ирина Чернышева.

Визит на ЕВРАЗ КГОК позволяет почувствовать всю силу горного производства. Здесь бедная руда — повод наращивать объёмы добычи и искать пути повышения эффективности. Большие расстояния — повод для модернизации и развития железнодорожного хозяйства. Задачи обогатительного передела — стимул для внедрения цифровых технологий. А жизнь города — это жизнь Качканарского ГОКа, который готов развивать и производство, и благоустройство, и свою уральскую родину.



ЧЕТРА

ВРЕМЯ СОЗДАВАТЬ









Вся линейка техники ЧЕТРА от официального дилера

БУЛЬДОЗЕРЫ

ТРУБОУКЛАДЧИКИ

ФРОНТАЛЬНЫЕ ПОГРУЗЧИКИ

МИНИ-ПОГРУЗЧИКИ

Гарантийное сервисное обслуживание

Ремонт и запчасти

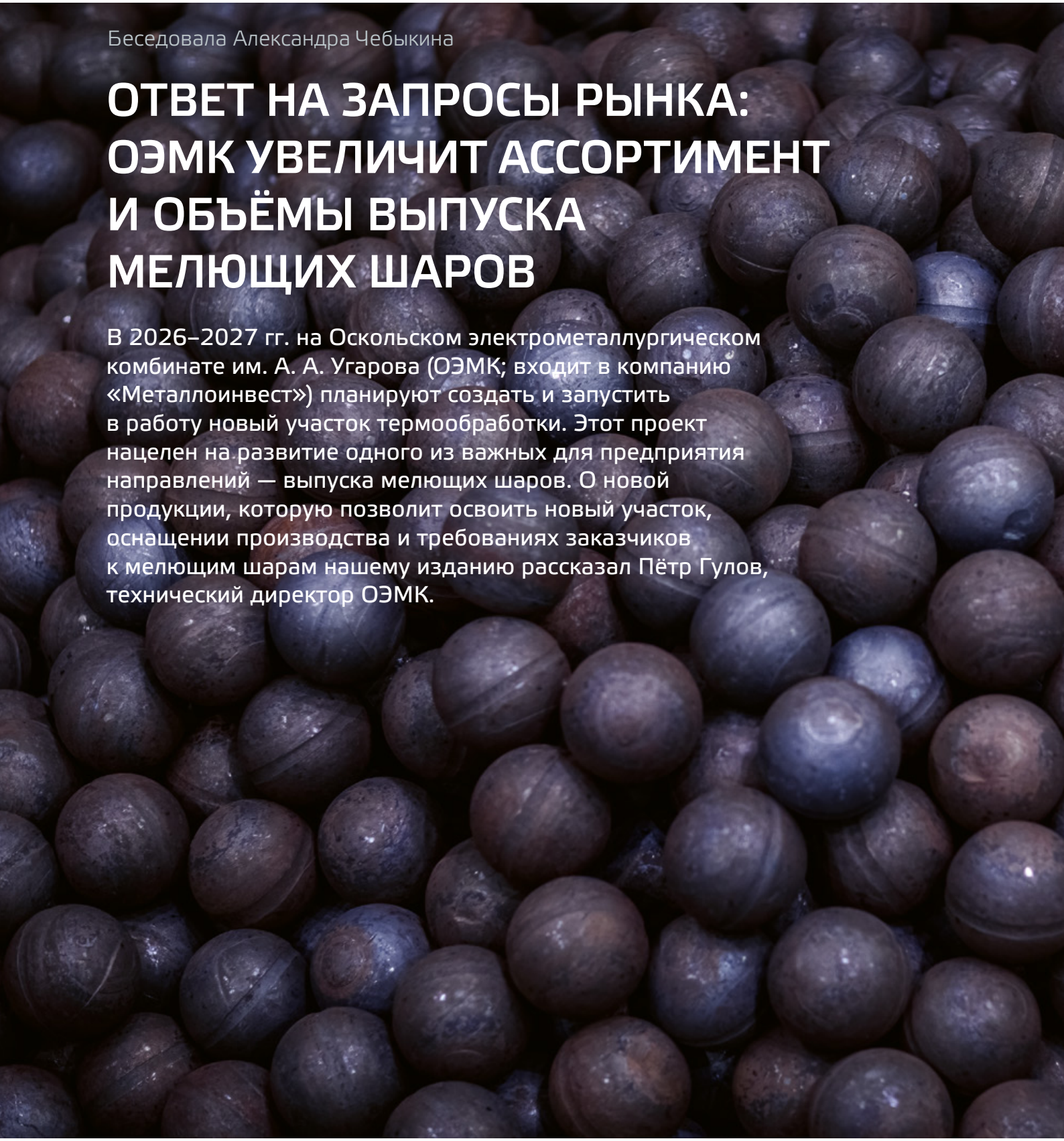
Реклама

ООО "ТОРГОВЫЙ ДОМ "ПРОМРЕМСТРОЙ"

Официальный дилер ЧЕТРА Надёжные ходовые системы ЧАЗ™

тел. +7 (383) 362 06 40, сотовый: +7 913 948-12-27

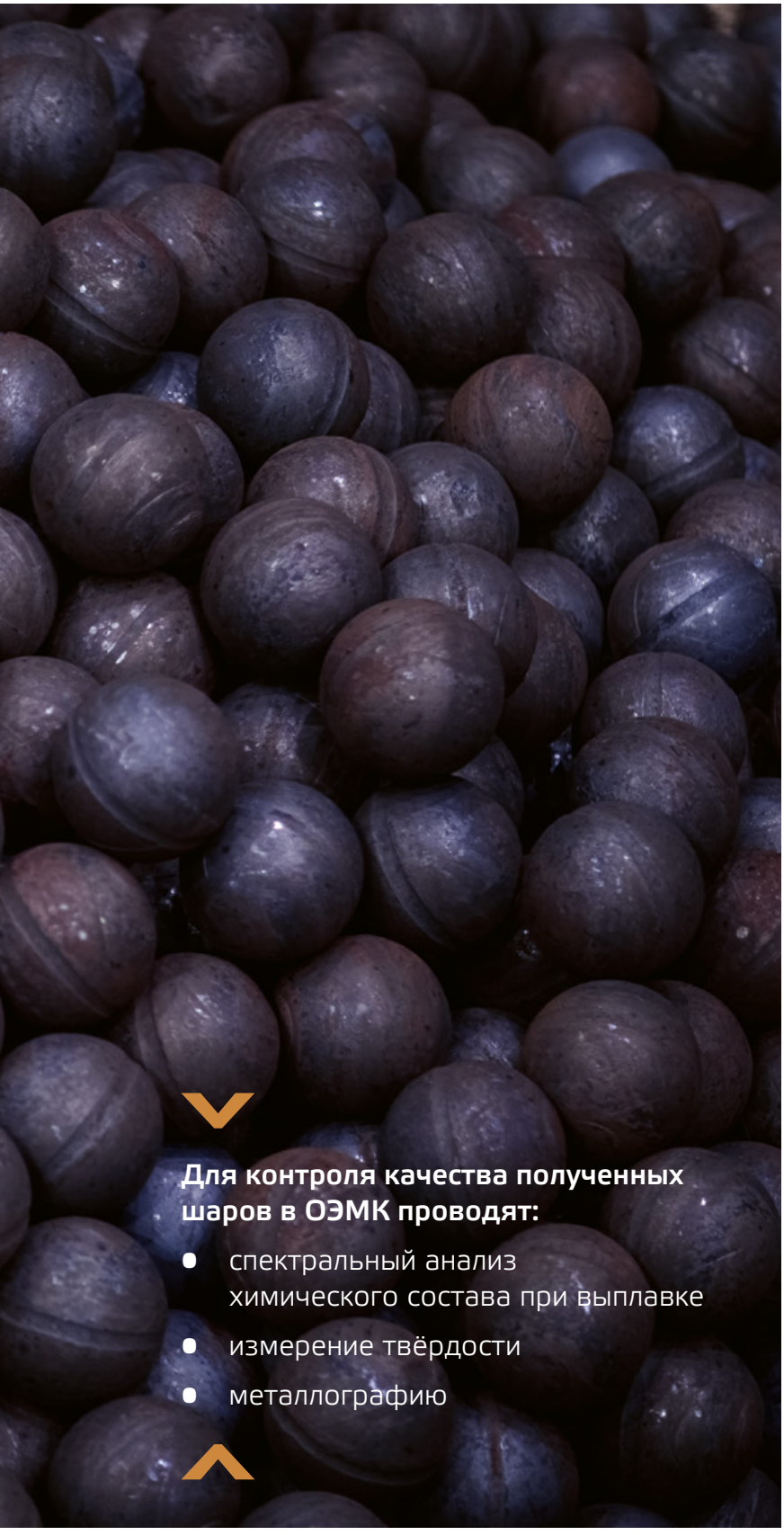
e-mail: serval1963@mail.ru, tdprs.ru



Беседовала Александра Чебыкина

ОТВЕТ НА ЗАПРОСЫ РЫНКА: ОЭМК УВЕЛИЧИТ АССОРТИМЕНТ И ОБЪЁМЫ ВЫПУСКА МЕЛЮЩИХ ШАРОВ

В 2026–2027 гг. на Оскольском электрометаллургическом комбинате им. А. А. Угарова (ОЭМК; входит в компанию «Металлоинвест») планируют создать и запустить в работу новый участок термообработки. Этот проект нацелен на развитие одного из важных для предприятия направлений — выпуска мелющих шаров. О новой продукции, которую позволит освоить новый участок, оснащении производства и требованиях заказчиков к мелющим шарам нашему изданию рассказал Пётр Гулов, технический директор ОЭМК.



Для контроля качества полученных шаров в ОЭМК проводят:

- спектральный анализ химического состава при выплавке
- измерение твёрдости
- металлографию



Пётр Гулов, технический директор ОЭМК

Пётр Владимирович, что стало главной причиной решения комбината о расширении линейки мелющих шаров?

— В первую очередь мы отвечаем на запросы наших клиентов и сейчас расширение продуктовой линейки проводим с целью удовлетворения потребностей рынка. Могу с уверенностью сказать, что ОЭМК является ведущим российским производителем качественного сортового проката. Наша продукция соответствует самым строгим современным требованиям и используется во всех подотраслях машиностроения для производства ответственных деталей и механизмов. Учитывая это, мы всегда отслеживаем потребности рынка как на текущий момент, так и на перспективу, и стараемся максимально им соответствовать.

А не возникло ли опасений в том, что продукция останется невостребованной? Ведь сейчас промышленный сектор переживает не лучшие времена.

— В жизни не существует ничего вечного, и то же относится к «не лучшим временам». Однажды и для них наступит финал — и наступит, как часто бывает, внезапно. Именно к этому моменту мы должны подойти в полной готовности, обладая и компетенциями по производству необходимой продукции, и мощностями для выпуска необходимых рынку объёмов. Ведь, чтобы обеспечить максимальное качество, ОЭМК последовательно изучает все тонкости и особенности процессов производства шаров, что тоже требует времени.

Ещё отмечу, что, несмотря на все «не лучшие времена», спрос на шары ОЭМК остаётся стабильно высоким, а ведь это для нас относительно новая продукция.

Как давно комбинат занимается выпуском мелющих шаров и каких объёмов производства вам удалось достичь к настоящему моменту?

— Производство было запущено во второй половине 2020 года. Изначально наши мощности были рассчитаны на выпуск около 43 тыс. тонн катаных стальных мелющих шаров — это позволяло нам добиться главной цели: исключить зависимость от внешних поставок



Оскольский электрометаллургический комбинат им. А. А. Угарова



и обеспечить предприятия контура «Металлоинвест» собственной продукцией. Со временем, постепенно развивая производство, нам удалось расширить рынок сбыта.

Сейчас у нас действуют два шаропрокатных комплекса, общая мощность которых позволяет выпускать порядка 150 тыс. тонн в год мелющих шаров диаметром 20, 40, 60, 80, 90, 100, 120 и 125 мм.

Насколько высокие требования предъявляются к сырью для производства мелющих шаров?

— Требования к сырью ввиду специфики продукции достаточно строгие. Во-первых, должны применяться стали с повышенной прокаливаемостью.



Шаропрокатный комплекс ОЭМК



Критичны также содержания различных элементов: например, от содержания углерода в стали зависит возможность получения требуемой группы твёрдости шаров. Все карбидообразующие элементы, такие как хром, ванадий, молибден и др., напрямую сказываются на прокаливаемости, что также влияет на возможность получения требуемой группы твёрдости, а это, в свою очередь, отражается на износостойкости готовой продукции.

Во-вторых, важно контролировать и содержание вредных примесей: по сере значение не должно превышать 0,015 %, по фосфору — 0,020 %. Это обеспечивает низкую загрязнённость стали неметаллическими включениями.

Конечно, на ОЭМК в качестве сырья используется сталь, произведённая по уникальной технологии прямого восстановления из первородного сырья, что обеспечивает особую чистоту и уникальные механические свойства готового стального проката, в том числе стальных мелющих шаров.

Какие этапы включает в себя процесс производства шаров?

— В общих чертах процесс выглядит таким образом: сталь после разливки в квадратную заготовку подвергается обжатию на прокатных станах цехов СПЦ-1 и СПЦ-2. Полученная заготовка для шаров нагревается в индукционных нагревателях до 950–1150 ºС. На этом этапе важно обеспечить равномерность нагрева по сечению, не допустить перегрева и локального пережога.

Формообразование шара производится на шаропрокатных станах (ШПС и ШПК), которые обеспечивают высокую плотность металла, отсутствие усадочных раковин, стабильную геометрию.

А как изменится процесс после создания участка термической обработки?

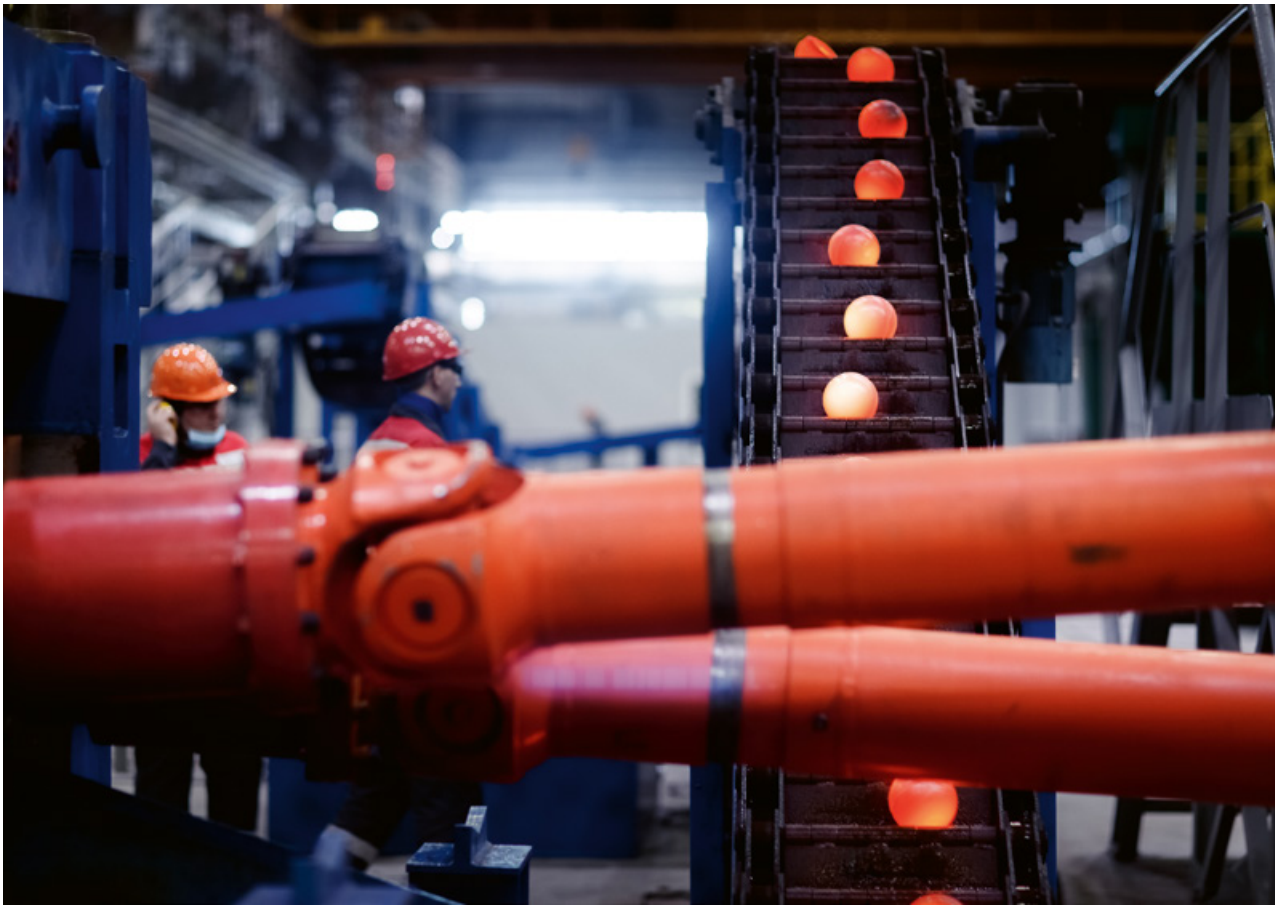
— Термическая обработка — по сути, ключевой этап, определяющий твёрдость и износостойкость шаров.

Соблюдение требования по химическому составу не является безусловным залогом успеха. Действительно, он должен обеспечить повышенную прокаливаемость и формирование закалочных структур по всему сечению, но без правильно подобранной технологии термической обработки можно не достичь ожидаемого результата.

На ОЭМК обработка осуществляется в две стадии. Первая — это закалка, в ходе которой осуществляется быстрый перенос шаров из зоны нагрева в закалочную среду. При этом после нагрева и прокатки используется стадия «подстуживания» шаров до требуемой температуры. В результате происходит формирование равномерной структуры по всему сечению шара без дефектов термообработки.

Вторая стадия — низкотемпературный отпуск.

В результате формируются шары с более твёрдой рабочей поверхностью, более вязкой сердцевиной. Правильная термообработка позволяет минимизировать образование трещин и сколов. Полученные шары обладают повышенной сопротивляемостью к абразивному износу.





Далее осуществляется аттестация шаров согласно ГОСТу.

Таким образом, мы будем получать мелющие шары 4-й и 5-й групп твёрдости.

Какие работы вам предстоит провести в рамках создания участка термообработки?

— В первую очередь, конечно, это всестороннее планирование процесса: проведём проектирование технологической схемы, выполним расчёт производительности. Специалисты подберут режимы термообработки. Важным этапом станет и разработка логистики перемещения шаров для обеспечения эффективности производства.

После этого можно будет приступать к монтажу оборудования. В состав участка у нас войдут закалочное оборудование, оборудование для проведения отпуска, системы охлаждения и фильтрации, которые я упоминал, автоматизированные линии транспортировки. Также планируем предусмотреть сортировочные и упаковочные линии и приборы для контроля качества: это твердомеры, оборудование для металлографии и ударных испытаний.

После монтажа — пусконаладочные работы, обучение персонала и создание лаборатории контроля качества.

Считаем, что этого состава оборудования нам будет достаточно для выпуска 70 тысяч тонн в год



ШИНЫ ДЛЯ СПЕЦТЕХНИКИ

ОТКРЫТЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

ert@ert-group.ru, info@minering.ru
+7 800 555-01-11, +7 (343) 385-00-10, 385-00-25

MINERING



Реклама

ОБНОВЛЁННЫЙ КАТАЛОГ УЖЕ НА САЙТЕ!

НЗГМ

МЕХАНИКА СВЕЖЕГО ВОЗДУХА



ШАХТНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ
МЕСТНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ

Реклама

ERT group

ООО «ЕРТ-ГРУПП»
НЕВЬЯНСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ
Тел.: +7 (343) 385-00-10, 385-00-25
Отдел продаж: nzgm@ert-group.ru, +7 (909) 000-66-76

мелющих шаров 4-й и 5-й групп твёрдости. Это завершит формирование полной ассортиментной линейки. И, безусловно, доля шаров 4-й и 5-й групп твёрдости будет расти, так как они более привлекательны для потребителей.

Привлекательны в первую очередь за счёт снижения расходов?

— Да, во многом благодаря этому. Высокая твёрдость шаров уменьшает их износ на 20–50 % по сравнению с шарами 2-й и 3-й групп твёрдости. Кроме того, такие шары имеют меньшую ломкость, что снижает потери на разрушение и сокращает загрязнение перемалываемого материала.

Шары 4-й и 5-й групп твёрдости дольше сохраняют размер и форму, что обеспечивает стабильный помол. Стабильный помол важен при обогащении руд чёрных и цветных металлов, при производстве цемента и переработке угля. В результате снижаются простои мельниц из-за замены шаров, а их производительность увеличивается на 3–8 %.

Использование шаров 4-й и 5-й групп твёрдости обеспечивает более стабильную гранулометрию, что снижает рециркуляцию перемалываемого материала и сокращает энергозатраты на 2–5 % для фабрик горнорудных предприятий.

Высокая ударная вязкость и низкая ломкость шаров 4-й и 5-й групп твёрдости снижают риск повреждения футеровки, сокращают затраты на обслуживание мельниц.

Где наиболее актуально применение шаров с такими характеристиками?

— Наибольшая твёрдость шаров обычно требуется для перемалывания железных, медных, золотосодержащих, молибденовых, полиметаллических руд и т. д. Основными потребителями шаров ОЭМК являются горнорудные, цементные, угольные компании, и расширение ассортимента было необходимо для полного обеспечения их потребностей.

Потребуется ли при изменении твёрдости шаров делать усиление футеровки мельниц?

— Нет, существенного усиления футеровки не требуется, если мельница находится в исправном состоянии и футеровка соответствует современным стандартам. Ведь масса шаров не меняется — меняется только твёрдость. Ударные нагрузки вырастут незначительно, а современные футеровки рассчитаны на работу с шарами HRC 60–65.

Стальные мелющие шары производства ОЭМК используются для помола руд чёрных и цветных металлов, цемента, угля, огнеупорных материалов



Отделение обогащения Михайловского ГОКа, здесь используются мелющие шары

Впрочем, всегда есть и исключения. Усиление может потребоваться в случае, если предприятие осуществляет переход с литых шаров на кованые высокой твёрдости. Или, например, при использовании шаров в мельницах с повышенной скоростью вращения. И конечно, стоит позаботиться о защите для мельниц старых конструкций, спроектированных до 1980-х годов, и при высоком износе футеровки.

Отличаются ли требования к шарам у предприятий разных сегментов, например, у цементных и у угольных?

— Да, конечно, есть характерные отраслевые требования. Например, для предприятий горной добычи важны максимальная ударная вязкость, минимальная ломкость, высокая твёрдость по всему сечению, а также высокие требования к износу. Для угольщиков в приоритете минимальная ломкость, стабильность поставок и низкая цена. Для цементных заводов — стабильность диаметра, низкая ломкость, поставки с небольшим интервалом, но малыми партиями и упаковка строго в биг-бэги. Конечно, для химпрома крайне существенно отсутствие загрязнений, низкие содержания серы и фосфора, минимальный и равномерный износ для обеспечения стабильной гранулометрии.

И всем без исключения важны поставки по графику и сопроводительная документация: сертификаты качества, протоколы испытаний, паспорта безопасности материала. Иногда встречается требование о поставке шаров в упаковке, обладающей повышенной устойчивостью к перегрузкам.

Как вы оцениваете свои конкурентные преимущества после выхода в новый сегмент рынка? Какая доля продукции будет направляться на собственные нужды, а какая будет сориентирована на сторонних заказчиков?

— Выход нашей продукции на новый сегмент рынка шаров позволит потребителям, сотрудничающим с ОЭМК, получать все требуемые типы шаров в «одном окне» и за счёт этого снизить свои затраты. Изначально строительство шаропрокатных станов было направлено на обеспечение предприятий «Металлоинвеста», так как это позволяло снизить издержки за счёт понятного ценообразования и, в случае Михайловского ГОКа, короткого транспортного плеча.

В настоящее время около 50 % произведённых шаров поставляется на предприятия компании «Металлоинвест». Но ОЭМК не делает различия между потребителями, входящими в состав компании, и внешними потребителями и готов одинаково ответственно обеспечивать потребности всех клиентов.

Дарья Макарова

ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА НА СЛОЖНЫЙ ПЛАСТ



Ещё недавно перспективный этап развития, сегодня — производственная реальность. Шахта «Антоновская» Новой Горной Управляющей Компании приступила к отработке лавы 26-72, которая стала самым удалённым выемочным участком за всю историю шахты. Намечен и следующий рубеж — освоение ещё более сложных запасов — пластов с углами падения до 45 градусов.

В ответ на геологические «сюрпризы» будущих выработок коллектив шахты мобилизовал все свои ресурсы для оптимизации добычи чёрного золота. Обновлённая организация процессов, инженерные решения затронули всю производственную цепочку.

В сложной горно-геологической обстановке сохранение темпа добычи определяется уже не только возможностями очистного комплекса. На первый план выходит слаженность всей технологической цепочки: от подготовки выработок и доставки материалов до транспортировки горной массы и стабильной работы очистного забоя.

НОВЫЙ ОЧИСТНОЙ КОМПЛЕКС КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОСТИ

Ключевым шагом стал ввод нового очистного комплекса в лаве 26-72. Здесь смонтирована механизированная крепь PMJ ZY8400/12/28D, заменившая секции КМ-138 1996 года выпуска. Новый комплекс рассчитан на работу в пластах с падением до 45 градусов. В единой связке с крепью работают очистной комбайн KSW 460 NE и лавный конвейер «Анжера-34», который на шахте дополнительно адаптировали под собственные условия эксплуатации.

Особое значение эта доработка получила из-за специфики расположения выемочных участков. На разных участках шахты требуется выгрузка угля в противоположных направлениях, тогда как заводская версия конвейера рассчитана только на одну схему работы. Чтобы избежать отправки оборудования на завод при каждом перемонтаже лавы, специалисты предприятия вместе с производителем переработали конструкцию концевых узлов.

Теперь при переходе на новый участок достаточно заменить отдельные элементы непосредственно под землёй, после чего конвейер может сменить направление своей работы с правого на левое. Такое решение заметно сокращает сроки перемонтажа, избавляет от лишней логистики и позволяет быстрее запускать новые лавы. Для предприятия, работающего на удалённых участках и готовящегося к освоению ещё более сложных запасов, это особенно важно.



КОМБАЙН EBZ260R ОТ SANYI ЕЖЕДНЕВНО ПРОХОДИТ ДО СЕМИ ПОГОННЫХ МЕТРОВ


Новые секции механизированной крепи установлены в лаве 26-72

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ КОНТУР: СКОРОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОХОДКИ

Не менее последовательно на шахте усиливают и подготовительный контур. В 2025 году был введён в эксплуатацию новый проходческий комбайн SANYI модель EBZ260R. Это первая машина данного производителя на предприятии и самый тяжёлый комбайн в действующем парке — его масса составляет 94,5 тонны, что почти в два раза превышает показатели ранее использовавшихся лёгких комбайнов КП-21 (46 тонн). Оборудование рассчитано на проведение выработок по крепким породам, а наличие двух скоростей резания позволяет более эффективно выполнять выемку горной массы в зависимости от её характеристик.

Также в эксплуатацию ввели вторую самопередвижную концевую систему, что упростило отгрузку горной массы в проходческих забоях и снизило трудоёмкость производственного цикла.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ

Параллельно с обновлением техники сотрудники шахты оптимизируют и повседневные операции: так, за счёт более точного подбора буровых коронок удалось примерно на 10 % сократить цикл крепления выработки, получив дополнительный резерв проходки без роста нагрузки на персонал и технику.

Этой же задаче служат две штрекоподдирочные машины. Одна из них новая, вторую доработали специально под условия «Антоновской» совместно с заводом-изготовителем. Конструкцию адаптировали под особенности местных выработок. В результате машина стала практичнее в эксплуатации и позволяет обслуживать такие участки, на которые более крупная техника просто не может пройти.

МОБИЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ

Отдельный блок работы связан со вспомогательными операциями, напрямую влияющими и на безопасность, и на ритм добычи. Характерный пример — мобильный пневматический осланцеватель Scharf. Ранее в труднодоступных местах осланцевание приходилось выполнять вручную: инертную пыль доставляли по выработкам и наносили вручную. Стационарные установки, которые также используются на предприятии, работали лишь в пределах конкретной точки.



Шахта «Антоновская» входит в состав Новой Горной Управляющей Компании. Расположена в Новокузнецком районе Кемеровской области — Кузбасса, ведёт свою историю с 1993 года. Сегодня предприятие добывает около 1 млн тонн угля в год, а в коллективе работают порядка 1 000 человек. Основной продукт — уголь марки «Ж», востребованный в коксохимической промышленности и чёрной металлургии.

ЭЛКУБ
Электроника контроля, управления, безопасности



Полный цикл работ:

– идея;
– разработка;
– сертификация;
– производство;
– сопровождение.



www.elcub.ru

Реклама

Наши решения

Программное обеспечение ЭЛКУБ-SCADA
Контроль и управление технологическими процессами

МС КУБ-ЛК
Система контроля и управления лавным комплексом

МС КУБ-КТ
Система контроля и управления конвейерным транспортом

МС КУБ-КД
Система контроля и управления канатно-кресельной дорогой

МС КУБ-СС
Система шахтной стволовой сигнализации

МС КУБ-ВО
Система контроля и управления водоотливной установкой

МС КУБ-ТМ
Система термомониторинга

МС КУБ-СППШ
Система позиционирования персонала шахты

МС КУБ-ПОИСК
Система поиска персонала в зонах обрушения горных пород

МС КУБ-...
Разработка автоматизированных систем по вашим требованиям

ООО «НПФ ЭЛКУБ» — это:

- автоматизированные системы контроля и управления в горнодобывающей промышленности;
- управляющие контроллеры;
- системы технологической и голосовой связи (в том числе по радиоканалу);
- системы сетевого и автономного электропитания.





















630090, г. Новосибирск, пр-кт Лаврентьева, 6/1, e-mail: dir@elcub.ru, тел. +7 (913) 745-92-61

Сергей Макеев, главный инженер шахты «Антоновская»:

— Направление развития горных работ на нашем предприятии стремится вглубь массива, каждый пройденный метр находится всё дальше от поверхности. В таких условиях без технических решений, модернизации и улучшения производственных процессов трудно достичь поставленных производственных показателей. Сейчас мы отрабатываем лаву 26-72. Это самый отдалённый выемочный участок за всю производственную историю шахты «Антоновская». Когда я устроился на предприятие в 2013 году, об этом даже не думали. В 2017 году задумывались, но боялись: никто не знал, что нас там ждёт. Но вот благодаря техническим решениям, модернизации и всесторонней поддержке мы смогли выполнить проходческие работы, подготовку выемочного участка, доставку и монтаж новой механизированной крепи, а затем и запустить лаву.



Мобильное решение фактически изменило саму организацию процесса. Установка работает в составе дизель-гидравлического локомотива: в её бункер загружается до двух тонн инертной пыли, а дополнительный запас локомотив транспортирует вместе с собой. Далее по утверждённому маршруту состав движется по выработке, а пыль дозированно распыляется прямо во время движения, равномерно осаждаясь на поверхностях. В результате операция стала менее трудоёмкой и более технологичной.

Даже локальные логистические задачи здесь рассматривают как часть общей устойчивости производственной системы. Так, на шахте построен новый двухпутный участок длиной около 70 метров для маневрирования дизель-гидравлических локомотивов. Само по себе решение не является уникальным для шахт, однако именно такие точечные инфраструктурные изменения позволяют исключать простои при встречном движении техники, ускорять доставку материалов и разгружать наиболее напряжённые участки.

КОНВЕЙЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА С ЗАПАСОМ НА БУДУЩЕЕ

Стабильную работу очистных и подготовительных забоев поддерживает и конвейерная инфраструктура. Линии № 11 и № 12, которые были смонтированы для выхода на добычу на седьмой панели, обеспечивают транспортировку горной массы из действующих забоев и уже сегодня встроены в производственную схему с расчётом на дальнейшее расширение фронта горных работ.

Все эти решения, от ввода нового очистного комплекса до тонкой настройки отдельных повторяющихся операций, на «Антоновской» рассматриваются как части единой системы. Именно последовательная работа с техникой, логистикой, вспомогательными процессами и производственным временем позволяет предприятию уже сейчас готовить базу для будущей работы в крутонаклонных лавах.

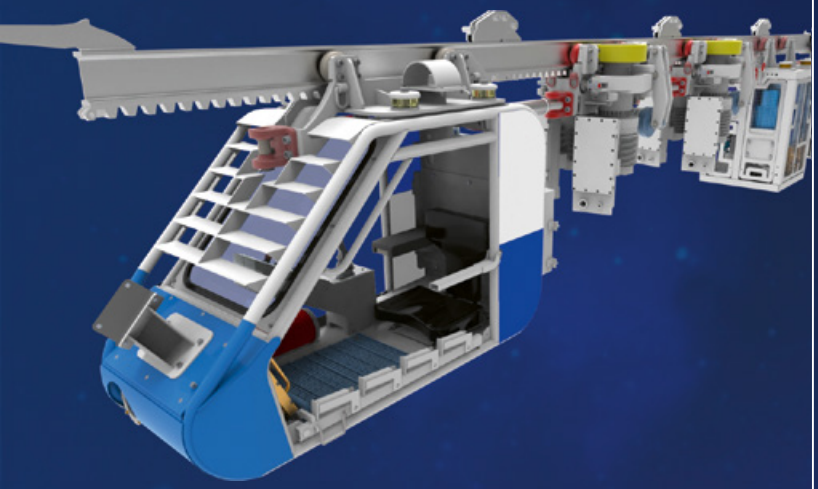


25 ноября 2025 года коллектив шахты «Антоновская» поднял на-гора миллионную тонну угля с начала года

БМС РУС

ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

НАДЁЖНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОДЗЕМНОЙ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ



АККУМУЛЯТОРНЫЙ ПОДВЕСНОЙ ЛОКОМОТИВ 302/4

ЗАМЕНА ДИЗЕЛЯ

- **120** кН тяга
- **±30°** уклон
- Аккумуляторная батарея **108** кВт·ч $LiFePO_4$
  Заряжается за 4 ч
  Работа без спецстанций
- **0** выхлопов
- до **71 500** €/год экономия
- **2,5** года окупаемость



ПАК МФСБ «ГОРНЫЙ СОКОЛ»

3 в 1
СВЯЗЬ
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

2 БЛОКА

- **SCADA «ГОРНЫЙ СОКОЛ»** — управление и отображение данных
- **АППАРАТНАЯ ЧАСТЬ** — сбор данных и связь

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- взрывозащита
- работа в любых выработках
- мониторинг транспорта и персонала
- отображение состояния любого оборудования

СОБСТВЕННАЯ РОССИЙСКАЯ РАЗРАБОТКА

ОДИН ПОСТАВЩИК — ДВА КЛЮЧЕВЫХ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВАШЕЙ ШАХТЫ

1	ТРАНСПОРТ	Аккумуляторный подвесной локомотив 302/4	снижение затрат на вентиляцию и топливо
2	УПРАВЛЕНИЕ	«Горный Сокол»	полный контроль и безопасность

ООО «БМС РУС» | 654006, Новокузнецк, пл. Победы, д. 1, корп. 106
Тел.: 8 (3843) 200 021 | office@becker-mining.ru | ru.becker-mining.com

Реклама

Ксения Храмцова

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГИГАНТОВ





На участке «Коксовый» в Кузбассе (входит в Промышленно-металлургический холдинг) приступили к ремоторизации карьерных экскаваторов Liebherr R 9110 после успешно осуществлённой замены двигателей на самосвалах БЕЛАЗ.

Liebherr R 9110 B — это мощный карьерный экскаватор с дизельным двигателем, адаптированный для работы в условиях экстремальных сибирских температур, один из самых долговечных и производительных в своём классе. Сегодня на участке «Коксовый», который добывает уголь в городе Киселёвске Кемеровской области, задействованы три такие машины. Они обеспечивают стабильность производственных процессов, грузя около 175 тысяч тонн угля в месяц каждая.

Экскаваторы были приобретены в период с 2019 по 2021 год. Родные двигатели внутреннего сгорания (ДВС), установленные заводом-изготовителем, наработали от 16 до 19 тысяч моточасов. После выхода из строя не раз подвергались капитальным ремонтам, приобретались и новые ДВС, но при дальнейшей эксплуатации агрегата ресурс сократился. Возникла необходимость замены ДВС на аналог.

До приостановки деятельности компании Liebherr в нашей стране вопрос покупки запасных частей для карьерных гигантов был исключительно финансовым: стоимость нового сердца для экскаватора никогда не была символической. Однако двигатели приобретались, машины вновь вставали в строй, выполняя производственную задачу, простои ограничивались временем замены агрегата.

После ухода компании с российского рынка купить новый оригинальный двигатель для этих экскаваторов стало практически невыполнимой задачей. Логистические сложности, недопустимо долгие сроки поставки деталей, а также взлетевшие ещё выше цены на комплектующие грозили длительными простоями, а значит, и финансовыми потерями. Многие угледобывающие компании в сложившихся условиях вынуждены были отказаться от ремонтов своих металлических помощников.

Специалистами участка «Коксовый» было принято решение о проведении ремоторизации. Этот процесс предполагает замену модели двигателя внутреннего сгорания на альтернативный: более современный, экологичный или экономичный аналог. Процесс это непростой, требующий тщательного анализа и выбора надёжного партнёра.

Помог опыт, полученный в прошлом году, когда участок столкнулся с необходимостью замены ДВС на карьерных самосвалах БЕЛАЗ. Тогда был заключён контракт с одним из аттестованных центров БЕЛАЗа и произведена замена родных двигателей CUMMINS на белорусские 12ГЗПДЗ3. Их топливная система обеспечила более высокую экономичность, номинальная мощность оказалась на 150 лошадиных сил больше и достигла показателя 1 200, срок между техническими обслуживаниями увеличился до 500 моточасов. Сейчас процесс ремоторизации БЕЛАЗов на предприятии ещё продолжается: планируется завершить его к началу 2027 года. На сегодняшний день альтернативные моторы установлены на 12 самосвалах (в перспективе ещё 14).

— Ситуация с санкциями столкнула нас с невозможностью привезти и даже отремонтировать импортные двигатели. Но есть компании-



Владимир Перекрестов, управляющий директор ООО «Участок «Коксовый»

производители, которые освоили линейку ДВС на горнодобывающую технику, в том числе и на экскаваторы. Сложность заключается в том, что среди угольных компаний не было ни одного предприятия, которое бы прошло путь по замене двигателя на агрегат от другого производителя. Все пытались починить старые. Мы тоже так попробовали и получили низкую ходимость. Потому что ремонтировать приходилось тем, что привезут. Убедились в том, что это не наш вариант: слишком высокие эксплуатационные затраты. Решились на ремоторизацию. Производители альтернативных двигателей готовы были взять на себя обязательства предоставить все необходимые документы, позволяющие пройти государственную регистрацию такой машины, ведь с изменением двигателя меняется и модель. Мы первые прошли этот путь совместно со специалистами БЕЛАЗа и перешли на другой тип машин с современным, более технологичным двигателем. Что касается экскаваторов, наши китайские коллеги активно занимаются такой техникой. Вопрос этот не самый простой: экскаватор всё время вращается — меняются обороты двигателя: мало на него установить мотор определённой мощности, необходимо, чтобы он вошёл в свой отсек, имел электронную прошивку, — рассказал о трудностях процесса управляющий директор ООО «Участок «Коксовый» Владимир Перекрестов.

В случае с экскаваторами специалистам пришлось пройти, казалось бы, уже проторенный путь заново. В этот раз в качестве партнёра выступила китайская компания — один из мировых лидеров в производстве дизельных двигателей.

— Специалисты участка и инженеры компании-партнёра произвели необходимые замеры, учли все ключевые параметры, такие как крутящий момент, габариты агрегата, его соответствие экологическим стандартам, надёжность, доступность запасных частей и, конечно, стоимость. В результате был подобран двигатель, оптимально подходящий по всем техническим характеристикам и способный обеспечить необходимую производительность экскаватора, — рассказал главный механик ООО «Участок «Коксовый» Максим Коломеец.

Первым в очередь на ремоторизацию встал приобретённый в 2019 году экскаватор № 19. На нём и была отработана схема замены основного агрегата на альтернативный аналог. Для этого понадобилось модифицировать крепления двигателя: специалистами разработаны и изготовлены новые кронштейны для его надёжной



фиксации в раме. Также необходимо было произвести интеграцию всех систем гиганта: провели подключение к гидравлическим, электрическим и топливным системам, внесли необходимые корректировки. Провели калибровку и настройки всех параметров для обеспечения оптимальной работы двигателя в связке с заводскими трансмиссией и гидравликой. После всех адаптационных работ совместными усилиями протестировали обновлённый экскаватор: испытали его под нагрузкой, убедились,



что заявленные китайской стороной характеристики подтвердились, системы работают надёжно.

Пусконаладочный этап экспериментальной ремоторизации первого экскаватора подходит к завершению, но уже можно отметить положительные результаты: новый двигатель обеспечивает стабильную, устойчивую работу даже под значительной нагрузкой, демонстрирует лучшую топливную эффективность и меньший уровень выбросов, а его стоимость в два раза ниже оригинального.

С переходом на новую модель участок «Коксовый» избавляет себя от необходимости добывать дефицитные и дорогостоящие детали — проблем с быстрым приобретением новой модели мотора быть не должно, поэтому время простоя экскаваторов, на которых вышел из строя основной агрегат, будет значительно снижено. О долговечности нового ДВС специалистам участка «Коксовый» судить ещё рано: нужно время, чтобы оценить заложенный ресурс, но гарантийные обязательства, которые берёт на себя поставщик, для заказчика выглядят весьма убедительными. Если надёжность подтвердится, то оставшиеся два экскаватора тоже получат возможность обрести новые сердца.



Анна Кислицына

КИРБИНСКИЙ РАЗРЕЗ: КАЧЕСТВО УГЛЯ ФОРМИРУЕТСЯ В ЗАБОЕ

С момента запуска в 2017 году Кирбинский разрез (входит в состав АО «Русский Уголь») добыл 15 млн тонн угля. В настоящее время предприятие поставляет энергетическое топливо российским и зарубежным потребителям, делая ставку на стабильность качества — ключевой фактор для рынка энергоугля.



СЛОЖНЫЙ ПЛАСТ КАК ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ВЫЗОВ

Основная задача Кирбинского разреза — освоение Бейского каменноугольного месторождения (Республика Хакасия), запасы которого оцениваются в 354 млн тонн. На предприятии добывают энергетический уголь марки «Д» с калорийностью от 5 200 кКал/кг. Это топливо востребовано как на внутреннем рынке, так и в зарубежных странах.

Для энергоугля критически важна стабильность основных качественных показателей: зольности, влажности, теплоты сгорания, содержания серы и выхода летучих веществ. Поэтому на предприятии особое внимание уделяется планированию добычи и постоянному контролю параметров.

Сложность добавляют горно-геологические условия. Как объясняет Валерий Сидоров, генеральный директор предприятия, угольные пласты на участке имеют особенности строения: они состоят из пачек (до восьми в одном пласте), разделённых прослойками пустой породы, с диапазоном мощности от 0,05 м до 1,0 м, а также секущих породных линз.

— Сама по себе работа со вскрышей не вызывает больших трудностей: так как прослой всегда выдержанный, что позволяет при экскавации снять верхнюю и нижнюю пачки, а «прослойку» отправить на другой штабель или в отвал, — рассказывает Валерий Викторович. — А вот строение линз создаёт сложности, которые требуют кропотливого труда, и операторы техники должны работать в плотном сотрудничестве со специалистами ОТК.

Участвуют в процессе и другие ключевые подразделения Кирбинского: это геолого-маркшейдерская служба и углехимическая лаборатория. Поскольку на предприятии отсутствует обогатительная фабрика, работа данных структур обретает особую важность, так как качество продукции формируется непосредственно в забое.

АКЦЕНТ — НА ФАКТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Одна из основных задач геологов разреза — сопоставление данных геологоразведки с фактическими. Для уточнения строения пластов горняки делают шурфы, по которым геолог и ОТК

НА КИРБИНСКОМ РАЗРЕЗЕ РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ

20

УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ МОЩНОСТЬЮ ОТ 1 ДО 15 М





оценивают реальную структуру объекта. Как отмечает Оксана Курятова, начальник геолого-маркшейдерской службы, в одном и том же пласте могут встречаться разные по качеству пачки угля: блестящие, полублестящие, матовые, чешуйчатые.

— Оценка пачек по внешнему виду не заменяет лабораторного анализа, — подчёркивает она, — но для опытного специалиста может служить важным ориентиром. После осмотра пласта из каждой пачки отбираются пробы, которые направляются в лабораторию для определения качественных характеристик.

В добыче задействованы экскаваторы Komatsu и Hitachi, а также карьерные самосвалы БЕЛАЗ грузоподъёмностью 55–130 тонн

Стоит отметить, что геологи должны не только описать пласт, но и разработать производственный прогноз, на базе которого будут определены способ выемки, направление работы экскаватора, распределение угля по штабелям, а в ряде случаев — и решение о том, как вести буровзрывные работы. Геологическая служба также следит за полнотой выемки запасов и соблюдением условий лицензии.

СЪЁМКА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Фактическое положение пластов требует постоянного уточнения, особенно в условиях сложного строения. Этим занимаются маркшейдеры, которые контролируют контуры отработки, положение пластов и состояние бортов разреза.





Если при добыче выявляется отклонение положения угольного пласта, специалисты фиксируют его маркшейдерской, инструментальной съёмкой, после чего корректируют поверхности кровли и почвы пласта на графических данных. Уточнённые данные собираются в цифровую модель местности.

В распоряжении маркшейдеров — специализированный парк оборудования, в который входят два электронных тахеометра SOKKIA GRX2, SOKKIA GRX3 (обеспечивают до 400 метров съёмки в безотражательном режиме по вскрыше и до 150 — по углю), нивелир с компенсатором WC5607 для передачи высотных отметок, JPS-оборудование в составе базовой станции, стационарно закреплённой и с переносимыми роверами.

Уделяется внимание и развитию современных технологий, например, применению беспилотных аппаратов. По словам главного маркшейдера Александра Серебрякова, использование БПЛА позволяет получать полные цифровые модели без «белых пятен», значительно сокращая время съёмки.

— Точность аэросъёмки выше, чем при тахеометрической, за счёт её полноты, — говорит Александр Серебряков. — Например, для того чтобы отобразить все объекты на плане в точности как на местности, при классической съёмке нужно будет потратить в два-три раза больше времени. Поэтому при проведении тахеометрической

Погрешность
между тахеометрической
и аэросъёмкой — около 1 %



съёмки снимаются только характерные точки объектов, позволяющие отобразить объект в полной мере, но при этом мы все же жертвуем точностью.

Обработка большого массива данных, получаемых в ходе съёмки, осуществляется при помощи специализированного ПО — nanoCAD Geoniks. ПО позволяет по оцифрованным данным геологоразведки и по планам подсчёта запасов, пополненных фактическими данными, рассчитать количество запасов угля в планируемых для отработки контурах. Как подчеркнул Александр Серебряков, переход на nanoCAD Geoniks позволил значительно увеличить скорость обработки информации и, соответственно, сократить время, которое маркшейдерам требовалось на расчёт вскрыши и объёмов угля, проектирование новых объектов (дорог, съездов, бортов и др.), составление планов и др.

ТРИ КАТЕГОРИИ КАЧЕСТВА

Контроль качества начинается ещё до экскавации. Специалисты отдела технического контроля (ОТК) в течение смены оценивают наличие минеральных примесей, мощность пластов, состояние водоотводных и очистных канав и особенности отработки. Эти данные используются для распределения потоков угля по складу и выполнения плановых показателей качества.

Отбор проб ведётся на всех этапах:

— в забое — через каждые 50–100 м;

— при изменении структуры — по пачкам;

— на складе — в сформированных штабелях.

Всего за смену отбирается до 12 проб, общее количество — 30–35 в сутки.

Как рассказала начальник ОТК разреза Ирина Резикова, на предприятии выделяются три категории качества угля по теплоте сгорания, и для каждой формируется отдельный штабель.

ЗОЛЬНОСТЬ УГЛЯ ВАРЬИРУЕТСЯ

от 5 до 34 %

— Пробоподготовка является важным этапом, осуществляется в строгом соответствии с требованиями госстандартов: каждая проба проходит этапы дробления, сокращения, упаковки и снабжения этикетками, — объяснила она. — В ходе подготовки пробы для лабораторных испытаний используются совки, лопаты, дробильные или проборазделочные машины (МДМ или МПЛ-150), банки. Затем образцы направляют в углехимическую лабораторию, где после просушки лабораторная проба дробится до аналитической на пальчиковых истирателях ИПС-2. Дальше материал направляется на анализ характеристик угля.

Эта последовательность важна для всего производственного цикла. Если лаборатория быстро получает корректно подготовленную пробу, ОТК и горный участок могут оперативно скорректировать направление добычи, перемещение угля или состав отгрузочной партии.





ТОЧНОСТЬ — В ОСНОВЕ ИСПЫТАНИЙ

На Кирбинском разрезе действует собственная аттестованная углехимическая лаборатория (УХЛ). Перечень показателей, контролируемых подразделением, включает подготовку проб, определение зольности, массовой доли влаги, выхода летучих веществ, массовой доли общей серы, теплоты сгорания и действительной плотности угля. Одна из важнейших задач — оперативность: лаборатория должна выдавать заключение в течение нескольких часов, что позволяет ОТК и производству действовать в режиме текущей смены.

Оснащение УХЛ включает калориметры LECO, IKA и АБК, анализаторы серы ELTRA и IRS, муфельные печи, сушильные шкафы, циркуляционный термостат, электронные весы и другое поверенное оборудование. Приборы оснащены специализированным ПО, а лаборанты используют автоматизированные рабочие места.

УГЛЕХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ЗА СУТКИ АНАЛИЗИРУЕТ

до 35 проб

— Все параметры в УХЛ определяют по аттестованным методикам, — отметил заведующий лабораторией Александр Межов. — Так, влагу оценивают через потерю массы после высушивания навески, а зольность — при помощи сжигания навески в муфельной печи и расчёту негорючего остатка. Выход летучих веществ определяется при нагреве без доступа воздуха. Теплота сгорания устанавливается на калориметре, где проба сжигается в среде кислорода под давлением. Содержание серы определяется на специализированных анализаторах.

Контроль некоторых параметров, включая элементный состав, критерии взрываемости и пр., передаётся на анализ подрядным организациям, т. к. ежесменного определения этих показателей не требуется.

ОТ ШТАБЕЛЯ ДО ВАГОНА

Контроль качества продолжается и на складе готовой продукции, где формируются штабели различного качества, работает дробильно-сортировочная установка, выпускаются фракции, востребованные конкретными потребителями. Со склада уголь перемещается к пандусу и загружается в железнодорожные вагоны.

Перед отгрузкой отбираются товарные пробы. Через несколько часов оформляется удостоверение качества, которое сопровождает продукцию и служит основанием для расчётов с покупателями.

Выстроенная на Кирбинском разрезе система контроля качества, от геологоразведки до отгрузки, позволяет обеспечивать стабильные характеристики продукции даже без обогатительной фабрики. Комплексный подход и слаженная работа всех служб дают предприятию возможность уверенно развиваться и наращивать производственные показатели.

Неъмат Душаев, руководитель информационной службы АО «Узбекуголь»

ОТ СЫРЬЯ — К ЭФФЕКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ: УСТОЙЧИВОЕ БУДУЩЕЕ УГЛЯ





«СОШЁЛ С ТРОНА, НО НЕ ПОКИНУЛ СЦЕНУ»: О ТОПЛИВЕ, АКТУАЛЬНОСТЬ КОТОРОГО СОХРАНЯЕТСЯ

На протяжении веков уголь оставался одной из ключевых сырьевых основ промышленного и энергетического развития. Сегодня он рассматривается не только как традиционный источник топлива, но и как стратегический ресурс.

Рост численности населения и масштабов мировой экономики приводит к стремительному увеличению спроса на энергию. В этих условиях вопросы рационального и экологически безопасного использования угольных ресурсов приобретают особую актуальность. Опыт передовых государств показывает, что за счёт внедрения технологий глубокой переработки, газификации угля его экономическую эффективность можно увеличить в разы.

В Узбекистане последовательно реализуются меры по развитию угольной отрасли, повышению эффективности добычи на месторождениях и формированию современной производственной инфраструктуры. За счёт внедрения новых технологий ставится задача увеличения объёмов производства электроэнергии из угля при одновременном снижении выбросов вредных веществ в атмосферу.

Особое внимание этим вопросам было уделено в послании президента Республики Узбекистан членам правительства и народу страны от 26 декабря 2025 года. В нём отмечалось, что теплицы и котельные, работающие на угле и газе без применения фильтров, выбрасывают в атмосферу значительные объёмы вредных веществ, в связи с чем была подчёркнута необходимость поэтапного отказа от подобных систем. Был сделан акцент на экологическую ответственность при использовании угля и минимизацию его негативного воздействия на окружающую среду.

ЗНАЧЕНИЕ УГЛЯ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Уголь является не только топливом, но и стратегическим сырьём. В металлургии он играет ключевую роль при производстве чугуна и стали, в химической промышленности — при получении бензола,



нафталина, графита и прочего. В быту уголь также сохраняет важное значение: в регионах с ограниченным газоснабжением он остаётся основным топливом для отопления, приготовления пищи и хозяйственных нужд.

В последние годы мировая энергетическая система вступила в фазу глубоких трансформаций. Развитые страны в целях смягчения последствий изменения климата, сокращения выбросов парниковых газов и обеспечения устойчивого развития делают ставку на возобновляемые источники энергии — солнечную, ветровую, гидроэнергию и водородные технологии. Они возвели «зелёную энергетику» в ранг стратегической политики, последовательно снижая зависимость от угля.

В то же время рост глобального спроса на энергию в ряде регионов вынуждает сохранять определённый уровень использования традиционных источников энергии, включая уголь. На фоне глобализации и энергетического дефицита в ряде стран наблюдаются случаи повторного ввода в эксплуатацию ранее остановленных угольных электростанций, а в некоторых государствах сохраняются и даже растут объёмы добычи угля. Это свидетельствует о том, что в условиях современной энергетики уголь не утратил своего значения и продолжает выполнять роль важного резервного ресурса.

ОТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РЕСУРСА — К ЭФФЕКТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

С древности люди добывали уголь открытым способом и использовали его в быту как источник тепла. С развитием металлургии уголь стал играть ключевую роль в плавке металлов, ремесленничестве, производстве оружия и сельскохозяйственного инвентаря. В XVIII–XIX веках, в период промышленной революции, уголь стал основным источником энергии для паровых машин, железнодорожного и водного транспорта, дав мощный импульс глобальному экономическому развитию. До XX века он оставался ведущим энергетическим ресурсом в мире.





В Центральной Азии первоначально уголь добывался открытым способом и применялся для бытовых и ремесленных нужд. В XX веке добыча угля приобрела промышленный характер, когда были освоены крупные месторождения, а уголь стал стратегическим сырьём для энергетики и металлургии.

На территории Узбекистана угледобыча первоначально носила локальный характер. С первой половины XX века, особенно с освоением Ангренского буроугольного бассейна, отрасль получила системное развитие. Уголь стал важным ресурсом для производства электроэнергии и обеспечения предприятий топливом.

В годы независимости в целях укрепления энергетической безопасности и удовлетворения внутреннего спроса отечественной угольной отрасли уделяется повышенное внимание. В результате в последние годы объёмы добычи угля в стране демонстрируют устойчивую положительную динамику. Так, в 2024 году в Узбекистане всего было добыто 8,4 млн тонн, а в 2025 году объём добычи превысил 9 млн тонн. Добыча АО «Узбекуголь» выросла до 7 млн тонн в 2025 году.

Параллельно увеличивается число угледобывающих предприятий. На 17 месторождениях республики участки осваиваются предпринимателями: в 2024 году ими было добыто 747,3 тыс. тонн угля, а в 2025 году — 1 416,3 тыс. тонн.

В результате модернизации АО «Шаргунь-уголь» ежегодно на внутренний рынок отправляется до 900 тыс. тонн высококалорийного каменного угля. Привлечены инвесторы к разработке перспективного участка в Ангренском регионе — месторождения Нишбаш, где планируется добыча до 10 млн тонн угля в год, с последующим его обогащением. В рамках проекта в 2026 году начнётся попутная добыча, а в 2028 году объект будет эксплуатироваться на полную мощность.

АО «УЗБЕКУГОЛЬ» — ВЕДУЩЕЕ ДОБЫЧНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ В УЗБЕКИСТАНЕ

АО «Узбекуголь» является ведущим предприятием страны по добыче и поставке угольной продукции. История общества берёт своё начало в 40-е годы с освоения Ангренского угольного бассейна в Ташкентской области, где разведанные запасы бурого угля оценивались примерно в 2 млрд тонн. В этот же период был введён в эксплуатацию крупнейший актив общества — Ангренский угольный разрез. Наряду с ним функционируют разрез «Апартак» и шахта, где топливо добывается подземным способом. В настоящее время на предприятиях отрасли работают около шести тысяч человек.

За 78-летний срок эксплуатации на разрезе «Ангренский» было снято более 2 млрд кубометров вскрышных пород и добыто свыше 200 млн тонн угля. Проектная мощность предприятия



изначально составляла 1,5 млн тонн угля в год, но уже к 1950 году объём добычи составил 1,082 млн тонн. В 1970–1980-х годах на разрезе была проведена масштабная техническая модернизация. В период 1978–1990 годов реализована вторая реконструкция, направленная на увеличение угледобычи в 1,5–2 раза. В эксплуатацию были введены экскаваторы ЭКГ с разной кубатурой ковшей, а также горная техника из Германии и Польши. В результате к 1990 году годовой объём добычи достиг 5,77 млн тонн, а объём проведённых вскрышных работ составил 50 млн кубометров.

В производственный процесс вовлечён железнодорожный, автомобильный и конвейерный транспорт. В 2019 году добычные предприятия АО «Узбекуголь» были оснащены 15 карьерными самосвалами «БелАЗ-75131» грузоподъёмностью 130 тонн.

В 2023 году при поддержке правительства была приобретена тяжёлая горная техника: 44 автосамосвала «Коматцу» грузоподъёмностью 90 тонн. Это позволило значительно увеличить объёмы вывоза вскрышных пород с применением автотранспорта.

Помимо угля, в процессе добычи извлекаются попутные полезные ископаемые: каолин, известняк, нерудные материалы. После сортировки и обогащения они используются в строительной, керамической и фарфорово-фаянсовой промышленности. Так, в 2024 году потребителям было поставлено с разреза «Ангренский» свыше 500 тыс. тонн каолина, а в 2025 году этот показатель достиг 674,4 тыс. тонн.

На фоне роста спроса на энергоресурсы объёмы добычи угля стабильно увеличиваются. Если в 2020 году было добыто 3,8 млн тонн, то в 2024 году этот показатель достиг 6,7 млн тонн, а в 2025 году — 7,1 млн тонн. Весь добываемый уголь направляется на покрытие внутренних потребностей республики и поставляется теплоэлектроцентралям, бюджетным организациям и населению. Кроме того, часть продукции реализуется субъектам предпринимательства через биржевые торги.

ОСТАЁТСЯ ЛИ УГОЛЬ АКТУАЛЬНЫМ ТОПЛИВОМ СЕГОДНЯ?

Когда-то уголь был символом промышленной революции и на протяжении веков обеспечивал человечество теплом и светом. Именно на его основе развивались предприятия, электростанции, железные дороги и города, благодаря чему он по праву считался «королём энергии».

Сегодня на фоне усиления экологических требований приоритет смещается в сторону альтернативных источников энергии. Однако уголь по-прежнему остаётся важным ресурсом для промышленности, выступая надёжной опорой в периоды повышенной потребности и экономической нестабильности.

Отабек Сайфутдинович Алимов, магистр международных экономических отношений Академии государственного и общественного строительства при президенте Республики Узбекистан, заместитель начальника службы комплаенс АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат», самостоятельный соискатель Бухарского государственного университета; +998935000119, o.alimov@agmk.uz, https://orcid.org/0009-0000-4858-2132

СИСТЕМНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БЕНЧМАРКИНГА И SWOT-АНАЛИЗ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ

Статья посвящена системно-методологическому исследованию технологического бенчмаркинга и, как следствие, SWOT-анализу ведущих мировых производителей высокотехнологичного оборудования — Siemens, GE, Bosch, Huawei, Hyundai Heavy Industries и Fanuc. Особый акцент сделан на институциональных и организационно-экономических механизмах адаптации передового международного опыта к условиям Республики Узбекистан. Рассматриваются инструменты внедрения цифровых технологий в промышленное производство, развитие инновационной деятельности (в том числе на базе Алмалыкского ГМК (АГМК)), а также методов эффективного использования моделей локализации и повышения технологического импортозамещения страны.

Ключевые слова: технологический бенчмаркинг, SWOT-анализ, технологическое оборудование, промышленная кооперация, локализация, импортозамещение, цифровизация.


Отабек Сайфутдинович Алимов

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы бенчмаркинг утвердился в качестве одного из приоритетных инструментов стратегического и операционного управления промышленными предприятиями, ориентированных на повышение эффективности и конкурентоспособности. Его целевая функция состоит в формировании объективной аналитической базы о текущем состоянии организации, выявлении детерминант устойчивого успеха, а также диагностике внутренних дисфункций и внешних ограничений развития. Концептуально бенчмаркинг трактуется как управленческий процесс по сокращению разрыва в результативности посредством сопоставления с лучшими отраслевыми практиками и компаниями-лидерами.

Система контрольных параметров и ключевых показателей эффективности формирует измерительный контур бенчмаркинга, обеспечивающий количественную оценку конкурентных позиций и определение приоритетных направлений организационно-технологического совершенствования. Методологическая основа бенчмаркинга представлена совокупностью инструментов, процедур и аналитических алгоритмов, гарантирующих комплексность и воспроизводимость сравнительного анализа. Существенное теоретическое значение имеет



структурирование указанных методов в качестве базовых категорий, определяющих логику и этапность процесса сопоставления.

Комплексный теоретико-методологический подход обеспечивает возможность адаптации и имплементации алгоритмов сравнительного анализа в практическую управленческую деятельность. В этой связи технологический бенчмаркинг должен осуществляться с учётом отраслевой специфики, уровня технологической зрелости, институциональной среды и ресурсного потенциала соответствующего сектора экономики, что предопределяет его прикладную релевантность и стратегическую эффективность.

Целью исследования является определение на основе технологического бенчмаркинга и SWOT-анализа ведущих мировых производителей оборудования, приоритетных направлений трансфера технологий, локализации производства и внедрения высокотехнологичных решений в промышленный сектор Республики Узбекистан.

Актуальность данного исследования определяется приоритетными задачами Республики Узбекистан, направленными на ускоренное индустриальное развитие, проведение глубокой технологической модернизации и расширение локализации производства импортозамещающего оборудования. В условиях нарастающей глобальной конкуренции и усиления санкционно-торговых ограничений особую роль приобретает обеспечение доступа к передовым технологиям и эффективным форматам промышленной кооперации. Применение технологического бенчмаркинга даёт возможность объективно оценить существующий технологический разрыв между национальной промышленностью и мировыми лидерами, а также выявить приоритетные направления внедрения высокотехнологичных решений и обосновать формирование научно-производственных центров нового поколения. Полученные результаты формируют методологическую основу для укрепления технологического суверенитета страны, наращивание экспортного потенциала и обеспечение долгосрочного устойчивого экономического роста.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

При написании статьи предусмотрены следующие методологические аспекты: 1) проведение технологического бенчмаркинга мировых лидеров отрасли; 2) применение SWOT-анализа для выявления стратегических преимуществ и потенциальных рисков; 3) сравнительный анализ технологических решений и производственных моделей; 4) контент-анализ международных аналитических отчетов OECD, UNIDO и Statista; 5) использование системного подхода к оценке индустриальной политики и процессов кластеризации; 6) экспертная оценка применимости зарубежного опыта к национальным условиям.

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ

Международный опыт промышленного развития базируется на концептуальных положениях технологического бенчмаркинга, рассматриваемого в докладах OECD (2023) и UNIDO (2022) как эффективный инструмент стратегического управления инновационными процессами и технологической трансформацией. Теоретические подходы Майкла Портера акцентируют внимание на значении конкурентной среды и кластерных механизмов в повышении производительности и устойчивости национальной промышленности. Концепции Клейтона Кристенсена и Антонио Пизано обосновывают роль технологической динамики, прорывных инноваций и моделей открытого инновационного взаимодействия в обеспечении долгосрочных конкурентных преимуществ.

В рамках азиатской индустриальной модели существенный вклад внесли аналитические разработки Korea Institute for Industrial Economics and Trade и Ministry of Economy, Trade and Industry, в которых исследуются механизмы ускоренного технологического обновления, основанные на стратегиях импортозамещения, локализации производства и активной государственной промышленной политике.

Исследование проблематики технологического бенчмаркинга широко представлено в аналитических и научных публикациях международных организаций — OECD, UNIDO, World Bank, McKinsey & Company, PwC и других структур, исследующих глобальные инновационные цепочки, индустриальные стандарты и механизмы цифровой трансформации промышленности. Существенный вклад в развитие теории конкурентоспособности и инновационных экосистем внесли зарубежные учёные Рафаэль Каплински, Майкл Портер, Генри Чесбро, Антонио Пизано, исследовавшие эволюцию производственных систем и модели технологического развития. В национальной научной школе вопросы модернизации промышленности, локализации производства и инновационного роста отражены в трудах узбекских учёных Б. Ходиева, К. Абдурахманова, А. Агзамходжаева, Ж. Хасанова и др. Вместе с тем возникает необходимость в более комплексном исследовании, посвящённом межстрановому технологическому бенчмаркингу, с применением SWOT-анализа относительно глобальных производителей оборудования и последующей адаптацией результатов к индустриальному развитию Республики Узбекистан.

СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Технологический бенчмаркинг рассматривается как системный инструмент сопоставительного анализа технологических решений, производственных стандартов и инновационных практик ведущих мировых корпораций с целью выявления лучших управленческих и производственных моделей. Его применение позволяет определить приоритетные направления модернизации промышленности и адаптировать международный опыт к национальным условиям, обеспечивая повышение конкурентоспособности экономики (OECD) [1]. При этом ключевой задачей бенчмаркинга выступает выявление технологических разрывов и формирование стратегии их преодоления с учётом специфики национальной промышленной политики.

На современном мировом рынке технологического оборудования особое значение имеют как минимум шесть транснациональных корпораций: Siemens (Германия), General Electric (США), Bosch (Германия), Huawei (Китай), Hyundai Heavy Industries (Южная Корея) и Fanuc (Япония). Указанные компании формируют глобальные стандарты технологического развития, активно внедряют цифровые платформы, автоматизацию и интеллектуальные системы управления производственными процессами.

Технологический бенчмаркинг с помощью SWOT-анализа является распространённым инструментом стратегической политики, позволяющим содействовать созданию траектории процессов компаний-лидеров с отраслевыми ориентирами и географическими ограничениями, а также выявлять устойчивые источники конкурентных преимуществ и зон уязвимости [2]. Применение данных рекомендаций к крупнейшим производителям промышленного оборудования и решений в области автоматизации (Siemens, GE, ABB, Schneider Electric и др.) соответствует их стратегиям и структурировано вокруг парадигмы Индустрии 4.0, масштабирования искусственного интеллекта и дальнейшей цифровизации производственных систем [3]. Указанные приоритеты во многом обусловлены тем, что промышленный сектор переходит от локальной автоматизации к управлению на основе данных, где ключевыми активами становятся платформенные решения, промышленная аналитика и сервисные модели жизненного цикла оборудования [4].

В Республике Узбекистан проблематика индустриального роста отражена в стратегических документах Министерства инвестиций, промышленности и торговли Республики Узбекистан, программах развития технопарковой инфраструктуры, а также в научных исследованиях ведущих университетов. Отечественные учёные уделяют приоритетное внимание вопросам обеспечения технологического суверенитета, интеграции науки и производства и формированию устойчивых индустриальных кластеров как основы модернизации национальной экономики.

Таблица 1. Сравнительный SWOT-анализ ведущих производителей

Компании	Сильные стороны	Слабые стороны	Возможности	Угрозы	Региональная специализация	Инновационный фокус
Siemens	Высокие стандарты качества; цифровые решения Industry 4.0	Высокая себестоимость производства	Индустриальная автоматизация, энергоэффективность	Рост конкуренции со стороны азиатских производителей	Европа, Ближний Восток	Индустрия 4.0, устойчивое производство
GE	Инновации в энергетике, авиации, здравоохранении	Финансовая нестабильность отдельных подразделений	Развитие зелёных технологий	Регуляторные ограничения	Северная Америка	Зелёная энергетика, умные сети
Bosch	Мощные инженерные традиции и НИОКР	Ограниченная глобальная маркетинговая экспансия	Интернет вещей (IoT), автоматизация	Технологическая конкуренция с азиатскими брендами	Европа	IoT, бытовая и промышленная электроника
Huawei	Высокая скорость инноваций, цифровизация производства	Политические и торговые барьеры	Глобальная цифровая трансформация	Санкционные риски	Азия, Африка	5G, цифровая индустрия
Hyundai	Масштабное производство, вертикальная интеграция	Ограниченные инвестиции в R&D	Расширение индустрии робототехники	Зависимость от внешних поставщиков	Азия	Роботизация, транспортное оборудование
Fanuc (Fuji Automatic Numerical Control)	Лидер в промышленной робототехнике	Низкая диверсификация	Рост спроса на автоматизацию	Рост конкуренции из Китая	Япония, Азия	Робототехника, CNC-системы

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СРЕДСТВА ВЗРЫВАНИЯ

ИСКРА
НОВОСИБИРСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Продукция для успешных компаний

КАЧЕСТВО ТОЧНОСТЬ НАДЕЖНОСТЬ

РЕКЛАМА

Лицензия № РВ-00-008712 от 15.05.2008г.

XI ОДИННАДЦАТЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

SEYMARTEC DIGITAL

ЧЕЛЯБИНСК
ОТЕЛЬ «RADISSON BLU»

24–26 НОЯБРЯ

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ГОРНОЙ ДОБЫЧЕ, МЕТАЛЛУРГИИ, ЭНЕРГЕТИКЕ И НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ – 2026

seymartec.ru +7 499 638-23-29 info@seymartec.ru

Реклама

Таблица 2. SWOT-анализ АГМК

Сильные стороны (Strengths)	Слабые стороны (Weaknesses)
● Уникальная ресурсная база (месторождение Ёшлик-1 стоимостью $4,9 млрд). ● Высокий ESG-рейтинг («3» от Sustainable Fitch, 2025 г.) и сертификат ISO 50001 (февраль 2025 г.) открывают доступ к «дешёвым» зелёным кредитам. ● Интеграция с мировыми вендорами (Siemens, Metso Outotec, Уралмаш)	● Высокая капиталоёмкость текущих проектов (ежегодные инвестиции более $650 млн, значительная часть которых направлена на закупку передового технологического оборудования). ● Необходимость поэтапного вывода из эксплуатации устаревших мощностей (старые печи и цеха). ● Несмотря на успехи, сохраняется потребность в импорте критической микроэлектроники для АСУТП (импортозависимость)
Возможности (Opportunities)	**Угрозы (Threats)**
● Рост глобального спроса на медь для электромобилей и «зелёной» энергетики ● Расширение экспорта: цель к 2026 году — 80 стран и объём $3 млрд по отрасли ● Локализация: производство карьерных самосвалов и запчастей в Узбекистане ● В 2025 году начато производство рения (до 3 тонн/год), востребованного в авиастроении и нефтепереработке	● Волатильность мировых цен на медь и золото на бирже LME ● Киберриски при полной цифровизации управления техпроцессами ● Сложная логистика (land-locked статус страны) для экспорта в дальнее зарубежье, требующая развития транспортных коридоров (экспорт в 2025 году составил $510,4 млн)

В данной научной статье рассматривается пример технологического бенчмаркинга и SWOT-анализа Алмалыкского ГМК (АГМК) с ведущими мировыми производителями оборудования, которые позволили провести под руководством председателя правления АО «Алмалыкский ГМК» Хурсанова Абдуллы Халмурадовича трансформацию тяжёлой промышленности Узбекистана (см. табл. 1).

К началу 2026 года АГМК стал флагманом промышленного перехода Узбекистана к модели Индустрии 4.0 и крупнейшим производителем меди в Центральной Азии.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БЕНЧМАРКИНГ АГМК И ПРИМЕНЕНИЕ МИРОВЫХ СТАНДАРТОВ

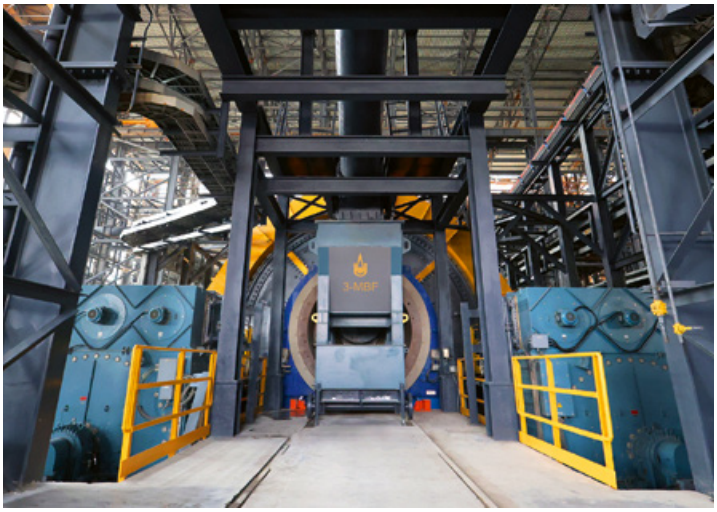
Комбинат реализует стратегию перехода к Индустрии 4.0, внедряя решения, сопоставимые с лидерами отрасли (Rio Tinto, BHP).

- Цифровой карьер и ИИ: на рудниках «Кальмакыр» и «Ёшлик-1» внедрены интеллектуальные системы управления горнотранспортным комплексом. Использование ИИ позволило повысить эффективность экскаваторов и автосамосвалов на 10 %, а загрузку техники — до 20 %.
- Автоматизация фабрик: на новой медной обогатительной фабрике (МОФ-3) внедряется система Siemens PCS7, контролирующая более 16 000 датчиков КИПиА. Для аналитики используется платформа PI System от AVEVA, что сокращает время принятия решений в два раза.
- Энергоэффективность: в 2025 году АГМК получил сертификат ISO 50001:2018, подтверждающий системное управление энергопотреблением и экологическую ответственность.

Масштаб производства: в 2025 году объём товарной продукции составил 51,66 трлн сумов. План на 2026 год — довести этот показатель до 54,4 трлн сумов.

АГМК внедрил оборудование, которое ставит его в один ряд с мировыми гигантами (Rio Tinto, Freeport-McMoRan), в котором ключевым драйвером развития является проект «Ёшлик-1», который обеспечит производство 400 тыс. тонн катодной меди к 2028 году.





ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕДЕЛ (МОФ-3):

1. Мельницы высшего класса: используются вертикальные мельницы высокой интенсивности HIGmill (от Metso), которые обеспечивают более тонкое измельчение при экономии энергии до 30 % по сравнению с шаровыми мельницами.

Blast MAKER



Реклама

XX Международная научно-практическая конференция

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

01/08/26
Завершение регистрации

07/09/26
Заезд и размещение

08/09/26
Открытие конференции

09/09/26
Доклады. Круглый стол.

10/09/26
Доклады. Круглый стол.

11/09/26
Отъезд

Конференция посвящена обзору цифровых 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.

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

Озеро Иссык-Куль,
Кыргызская Республика

www.blastmaker.kg
office@blastmaker.kg

Для ознакомления с условиями участия перейдите на сайт blastmaker.kg в раздел «Конференция» или отсканируйте QR-код



2. Автоматизация Siemens: внедрена библиотека Advanced Process Library (APL), которая управляет более чем 20 000 единиц оборудования в реальном времени, минимизируя человеческий фактор.

3. Флотация: установлены флотомашины объёмом 300 м³ производства УЗТМ-КАРТЕКС, что позволяет достигать извлечения меди свыше 85 % и молибдена — более 50 %.

ГОРНЫЙ ПЕРЕДЕЛ («ЁШЛИК-1»):

1. Циклично-поточная технология (ЦПТ): запущена магистральная конвейерная линия длиной 4,2 км. Скорость транспортировки 4 м/с сокращает логистические издержки на 30 % по сравнению с автотранспортом.

2. ИИ-контроль: системы компьютерного зрения следят за состоянием зубьев ковша экскаваторов и усталостью водителей самосвалов, предотвращая аварии и простои.

Согласно SWOT-анализу, осуществлённому в таблице 2, стратегическими проектами и оборудованием АГМК являются следующие:

- Партнёрство по оборудованию: сборка и обслуживание тяжёлой техники (экскаваторы ЭКГ-10/15, БелАЗ-75131), на базе АГМК создан специализированный участок № 8.
- Импортозамещение: в рамках «Промышленного треугольника» (Алмалык — Ангрен — Ахангаран) локализовано производство продукции на 973,7 млрд сумов (2025 г.), включая запчасти и химикаты.

Ниже представлен углублённый анализ ключевых технологических узлов и стратегических показателей.

- Экономические и производственные цели:

1. Инвестиции: в течение 2025 года освоено $776,5 млн, из которых $600,3 млн — прямые кредиты.

2. Стратегия-2028: цель — выпуск 400 тыс. тонн катодной меди, 50 тонн золота и 270 тонн серебра в год.

3. Новое строительство: в 2026 году стартует мегапроект — новый металлургический комплекс стоимостью $2,7 млрд для переработки концентратов с МОФ-3 и МОФ-4.

- Программа локализации: АГМК выступает «локомотивом» для региональных предприятий («Промышленный треугольник»):

1. Собственная техника: в 2024–2025 годах на карьеры поступили самосвалы NMT-240 (Nurafshon Maxsus Texnika), собранные в Узбекистане.

2. Экономия: за счёт закупки запчастей и химии у местных поставщиков эффект импортозамещения в 2025 году составил $49 млн.

Анализ оборудования АГМК сфокусирован на переходе от стандартных машин к высокопроизводительным комплексам с интеллектуальным управлением. Это ключевой элемент стратегии по снижению себестоимости меди на 15–20 %.

- Горное оборудование: АГМК заменяет парк малой грузоподъёмности на гигантские машины, что является мировым стандартом эффективности (бенчмарк Rio Tinto).

1. Карьерные самосвалы: переход на БелАЗ-75307 (220 тонн) и 75131 (130 тонн). Использование машин грузоподъёмностью 220+ тонн сокращает удельный расход топлива на тонну руды на 12 %.

2. Экскаваторы: внедрение ЭКГ-15 и ЭКГ-20 (УЗТМ-КАРТЕКС) с объёмом ковша до 20 м³. Эти машины оснащены цифровой системой управления, которая в реальном времени передаёт данные о нагрузке на узлы в центральный диспетчерский пункт.

3. Буровые установки: использование высокоточных станков типа Epiroc (Швеция), оснащённых GPS-навигацией, для бурения скважин с точностью до 10 см, что критично для эффективности последующих взрывных работ.

- Обогатительное оборудование: происходит главный технологический скачок на базе новых фабрик МОФ-3 и проектируемой МОФ-4.
- Дробильно-измельчительный цикл: мельницы МШЦ (6,7×12,0 м) — крупнейшие в СНГ, позволяют перерабатывать до 60 млн тонн руды в год, и пресс-валки высокого давления (HPGR) — технология от Metso Outotec, которая заменяет традиционное дробление и потребляет на 25 % меньше электроэнергии и эффективнее раскрывает зёрна минералов.
- Флотационные машины: установка камер объёмом 300 м³. Большая ёмкость позволяет стабилизировать процесс флотации, повышая извлечение ценных компонентов на 1,5–2 %.
- Металлургический передел: сердце производства — медеплавильный завод, где происходит модернизация плавильных агрегатов.
- Печи Ванюкова: основной агрегат для плавки, в которых АГМК внедряет системы автоматического контроля фурм (подача кислорода), что продлевает срок службы огнеупоров на 15 %.
- Газоочистное оборудование: установка мощных сернокислотных цехов (СКЦ-5). Это оборудование улавливает до 99,5 % диоксида серы, превращая отходы в товарную серную кислоту, что соответствует международным нормам ESG.
- Автоматизация и IT-инфраструктура: оборудование АГМК больше не работает автономно — оно объединено в MES-систему.

1. Диспетчеризация Wenco: система оптимизирует маршруты самосвалов в реальном времени, исключая очереди у экскаваторов (экономия времени — до 40 минут в смену).
2. Датчики вибрации и тепла: на критическом оборудовании (подшипники мельниц, приводы конвейеров) установлены сенсоры для предиктивной аналитики — ремонт производится до поломки, на основе данных о состоянии.

Таблица 3. Сводный бенчмарк оборудования АГМК

Тип оборудования	Поставщик-лидер	Технологический уровень
Транспорт	БелАЗ / Caterpillar	High (Автономные системы)
Дробление/Помол	Metso Outotec / УЗТМ	Global Top (Энергоэффективность)
Автоматизация	Siemens / AVEVA	Industry 4.0 (Цифровой двойник)

Таблица 4. Ключевые показатели эффективности (бенчмаркинг)

Параметры	Старые мощности (МОФ-1)	МОФ-3 (новый стандарт)
Мощность переработки	~40 млн т/год	60 млн т/год
Извлечение меди	~80–82 %	85–87 %
Энергопотребление	Базовое	-20 % на тонну руды
Штат операторов	Высокий (ручной труд)	Минимальный (полный контроль из ЦПУ)

Медная обогатительная фабрика № 3 (МОФ-3) — это «технологическая витрина» АГМК. Её запуск в 2024–2025 годах вывел комбинат на уровень Top-10 мировых производителей меди по объёму переработки.

На МОФ-3 установлено оборудование, представляющее собой сплав западных технологий и мощностей тяжёлого машиностроения СНГ.

Для объективного сравнения оборудования МОФ-3 (АГМК) с западными аналогами (используемыми на рудниках уровня Escondida в Чили или Morenci в США) важно понимать, что МОФ-3 — это гибридный проект. Основное «железо» (корпуса мельниц, дробилок) здесь зачастую от лидеров (УЗТМ-КАРТЕКС), а «интеллект» и критические узлы — от западных концернов (Metso Outotec, Siemens, Weir Minerals). В таблице 5 представлено сравнение ключевых категорий оборудования.

Результаты бенчмаркинга на АГМК заключаются в следующем:

1. Масштабируемость: оборудование МОФ-3 выбрано с учётом «золотой середины». Это не самые большие агрегаты в мире (существуют мельницы 12+ метров), но они являются максимально

Таблица 5. Сравнительный анализ оборудования МОФ-3 и мировых бенчмарков

Категория оборудования	Установлено на МОФ-3 (пример: УЗТМ / Metso)	Западный аналог (бенчмарк: Metso Outotec / FLSmidth / ThyssenKrupp)	Технологический разрыв / Комментарий
Крупное дробление (ККД)	ККД 1500/180 (УЗТМ). Производительность: до 4000–5000 т/час	Metso Superior™ MKIII. Производительность: до 8000+ т/час	Западные аналоги имеют более высокую степень автоматизации зазора (CSS) «на ходу» и выше производительность на один агрегат
Мельницы МПСИ (SAG)	10,4 × 5,2 м (УЗТМ). Мощность привода: ~9–10 МВт	FLSmidth 40ft (12,2 м). Мощность привода: до 28 МВт	На МОФ-3 выбрана конфигурация «средних гигантов». Западные лидеры переходят на одну сверхмощную мельницу вместо двух средних для экономии OPEX
Шаровые мельницы (ВМ)	6,7 × 12,0 м. Традиционный привод через венечную шестерню	Gearless Mill Drive (GMD) (безредукторный привод ABB/Siemens)	На МОФ-3 используются надёжные редукторные схемы. GMD (западный стандарт) дороже, но имеет КПД выше на 3–4 % и требует меньше обслуживания
Флотационные машины	RF-300 (300 м³, УЗТМ). Пневмомеханические	Metso Outotec TankCell® e630 (630 м³)	Мировой тренд — укрупнение до 600+ м³. МОФ-3 соответствует уровню High-End прошлых 5 лет, что оптимально для ремонтопригодности в СНГ
Насосы для пульпы	Warman/Weir Minerals (интегрированы в проект)	Warman® MCU/WBH (Последние поколения)	Здесь разрыва нет. АГМК использует мировой стандарт (Gold Standard). Эффективность и износостойкость на высшем уровне
Система управления	Siemens PCS 7 (Германия). Полная автоматизация	ABB Ability™/ Honeywell Experion	АГМК находится на одном уровне с лидерами. Siemens PCS 7 — передовое решение в мире промышленной автоматизации



возможными для транспортировки по железным дорогам и обслуживания имеющейся инфраструктурой.

2. Энергоэффективность: западные аналоги (например, мельницы с приводом GMD) позволяют экономить до 5 % электроэнергии больше, но их внедрение в Узбекистане ограничено сложностью сервиса сверхмощной электроники. МОФ-3 выигрывает за счёт баланса между инновациями и надёжностью.

3. Цифровой разрыв: его практически нет. Программное обеспечение и датчики (Siemens, Endress+Hauser), установленные на МОФ-3, идентичны тем, что стоят на новейших фабриках в Австралии или Канаде.

Локализация: сильная сторона АГМК — возможность производить футеровку и часть запчастей на собственном Центральном ремонтно-механическом заводе (ЦРМЗ), что недоступно многим западным компаниям, полностью зависящим от сервиса вендора.

Приведённые примеры и результаты бенчмаркинга показывают, что анализ технологического лидерства компаний основан, во-первых, на высоком уровне инновационной активности и НИОКР, что отражает значительные инвестиции в разработку с поддержкой промышленного интернета (IIoT), цифровых двойников и прогнозируемого обслуживания, что позволяет снизить простоту, повысить надёжность и сэкономить соответствующую стоимость владения (TCO) [5]. Во-вторых, важное значение имеет развитие цифровых платформ и экосистем, обеспечение их интеграции оборудования, программных продуктов и аналитических сервисов; создаются средства платформенных контуров управления производственными данными и приложениями (в частности, MindSphere и прогрессивными решениями), увеличивающие долгосрочную связь клиентов с сервисным портфелем поставщиков [6]. В-третьих, в качестве самостоятельного вектора конкурентной борьбы фиксируется курс на энергоэффективность и экологизацию, включая снижение углеродного следа выбросов и расширение предложений «зелёных» решений, что соответствует ужесточению требований к устойчивому развитию и росту популярности низкоуглеродных технологий [7].

Обобщённый SWOT-профиль ведущих производителей оборудования отражает, что к их значительным сторонам относятся высокое качество продукции, узнаваемость бренда, обоснованный патентный портфель, доступ к капиталу и развитые НИОКР-подразделения, обеспечение ускоренного инновационного цикла [8].

Слабые стороны крупных корпораций часто проявляются в сравнительно высокой себестоимости, усложнённых управленческих процедурах и ограниченной гибкости при адресной работе с узкими нишами и локально-специфическими запросами [9]. В части возможностей ключевых драйверов предусмотрено расширение автоматизации и робототехники в новых секторах, рост рынков зелёной энергетики и энергоэффективных решений, а также масштабирование ИИ-приложений и продвижение на мировой рынок [10]. Наибольшее воздействие ослабляется под воздействием геополитической неопределённости, расширения цепочек поставок, усиления ценовой конкуренции (в частности, со стороны китайских производителей) и роста киберрисков по мере наименьшего увеличения связей промышленной занятости [11].

Так как глобальные технологические тенденции меняют промышленное развитие, то сегодня мировой рынок технологического оборудования

развивается под влиянием нескольких основных направлений: 1) смарт-производство и Индустрия 4.0: активное внедрение киберфизических систем и цифровых двойников, а также переход от простой автоматизации к более автономному управлению производственными процессами; 2) рост робототехники и систем ЧПУ: лидеры отрасли (например, Fanuc) ускоряют роботизацию, что снижает зависимость от человеческого фактора и повышает производительность; 3) цифровые платформы и промышленная аналитика: компании Bosch, Huawei, Siemens разрабатывают промышленные IoT-платформы, обеспечивают оборудование мониторинга в кратчайшие сроки и анализируют данные для повышения эффективности; 4) экологизация и энергоэффективность: GE и Siemens разрабатывают решения по регулированию в области «зелёной» энергетики, следуя мировому курсу на устойчивое производство.

Анализ показал важность интеграции НИОКР с производственными цепочками, при которой предприятия могут сохранить конкурентоспособность при установлении тесных связей с научно-производственными центрами, которые могут оказать наукоёмкие услуги по технологическому бенчмаркингу, позволяющему определить наиболее перспективные пути в подборе необходимого оборудования, провести SWOT-анализ ведущих мировых производителей и выявить их сильные стороны (инновационность, цифровизация, роботизация), а также рассчитать риски, усиливающиеся на фоне геополитической нестабильности. Совокупность вышеупомянутых тенденций формирует новые требования к промышленной политике Узбекистана для создания национальных платформенных экосистем.

Адаптация международной практики к условиям Узбекистана предполагает развитие кластеров научно-производственных центров, разработки НИОКР, а также расширение локализации ключевых компонентов. Полученные выводы могут служить для проектирования услуг инновационного научно-производственного центра, что ускорит индустриализацию и развитие технологического суверенитета страны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ показал, что технологический бенчмаркинг является эффективным инструментом повышения промышленной конкурентоспособности, а SWOT-анализ ведущих мировых компаний подтвердил, что ключевые преимущества заключаются в цифровизации и инновациях.

Результаты данного исследования служат основой для формирования концепции научно-производственных центров/кластеров, оказывающих комплекс инновационных и наукоёмких услуг, сочетающих в себе следующую программу:

- Разработка локальных кооперационно-производственных цепочек добавленной стоимости.
- Организация тесного объединения НИОКР и производства/заводов.
- Создание инженерных школ, центров, технопарков в промышленных кластерах, где разработки быстро доводятся до предприятий.
- Объединение научного состава, конструкторских бюро, технологов, инженеров АСУ ТП, ОТ-аналитиков, мехатроников, наладчиков робототехники оборудования, создавая при этом местные навыки по компонентам, запчастям, ремонту, калибровке, промышленному ПО и предпринимательству.
- Проведение прикладных программ (6–12 месяцев) с двойным обучением на заводах, в колледжах, техникумах и вузах по направлениям технология, механика, радиотехника и микроэлектроника, ЧПУ/роботы/IIoT/кибербезопасность.
- Использование механизмов управления бенчмаркинга и SWOT-анализа для предприятий, а также проведение постоянного мониторинга процессов мировой тенденции развития.
- Проработка вариантов «окон возможностей» с запуском 2–3 пилотных проектов «умного производства» с измеряемыми KPI (OEE, брак, простои, энергия на единицу продукции).
- Усиление центра компетенций (роботы + ЧПУ + IioT + интеграция) и создание сети сертифицированных интеграторов.

Принятие дорожной карты по локализации сервисов/запчастей/компонентов и поддержке НИОКР путём создания дополнительных научно-производственных центров/кластеров в регионах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчёт OECD «Анализ делового климата в Узбекистане» от 17 мая 2023 г.
2. Camp R. Бенчмаркинг: поиск лучших отраслевых практик, ведущих к превосходным результатам; Всемирный экономический форум. Глобальная сеть маяков / Индустрия 4.0 (отчёты/кейсы), 2020–2025 гг.; Котлер П., Келлер К. Управление маркетингом (разделы по конкурентному анализу и стратегическим инструментам).
3. Siemens AG. Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг.; Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии компании ABB Ltd. , 2024–2025 гг.; Schneider Electric. Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг. и GE (General Electric/GE Vernova). Годовой отчёт / отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг.
4. Всемирный экономический форум. Глобальная сеть маяков / Индустрия 4.0 (отчёты/кейсы), 2020–2025 гг. и Siemens AG. Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг.
5. Siemens AG. Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг.; Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии компании ABB Ltd., 2024–2025 гг.; Schneider Electric. Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг.; GE (General Electric/GE Vernova). Годовой отчёт / отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг. и МЭК/ИСО. Документы по промышленным данным и надёжности/ТоиР.
6. Siemens AG. Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг.; Schneider Electric. Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг.; GE (General Electric/GE Vernova). Годовой отчёт / отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг.
7. МЭА. Энергоэффективность/Промышленность (обзоры), 2023–2025; ОЭСР/ЮНИДО. Обзоры промышленной цифровизации и устойчивого производства, 2020–2025 гг.; Протокол МГЭИК/ПГ. Методические документы по учёту углерода и декарбонизации.
8. Siemens AG. Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг.; Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии компании ABB Ltd., 2024–2025 гг.; Schneider Electric. Годовой отчёт / Отчёт об устойчивом развитии, 2024–2025 гг.; GE (General Electric/GE Vernova). Годовой отчёт / отчёт.
9. Camp R. Бенчмаркинг: поиск лучших отраслевых практик, ведущих к превосходным результатам; Котлер П., Келлер К. Управление маркетингом (разделы по конкурентному анализу и стратегическим инструментам).
10. Всемирный экономический форум. Глобальная сеть маяков / Индустрия 4.0 (отчёты/кейсы), 2020–2025 гг.; МЭА. Энергоэффективность/Промышленность (обзоры), 2023–2025 гг.; ОЭСР/ЮНИДО. Обзоры промышленной цифровизации и устойчивого производства, 2020–2025 гг.
11. МЭК/ИСО. Документы по промышленным данным и надёжности/ТОиР (при необходимости — ISO 55000 и др.); ЭНИСА/НИСТ. Руководства по кибербезопасности для OT/ICS, 2020–2025 гг. и Отраслевые обзоры (McKinsey, Deloitte, PwC, BCG) по Индустрии 4.0 и промышленным платформам, 2022–2025 гг.

Криулина Галина Юрьевна[1], Бардухинов Леонид Даниилович[2], Седых Елена Михайловна[3], Монхоров Ричард Владимирович[4], Шилова Оксана Андреевна[5], Васина Анастасия Игоревна[6], Демидова Людмила Александровна[7], Гаранин Константин Викторович[8], Евстратов Алексей Андреевич[9], Еремеев Роман Владимирович[10], Казьмин Сергей Александрович[11]

Kriulina Galina Yurevna[1], Bardukhinov Leonid Daniilovich[2], Sedykh Elena Mikhailovna[3], Monhorov Richard Vladimirovich[4], Shilova Oksana Andreevna[5], Vasina Anastasiia Igorevna[6], Demidova Lyudmila Alexandrovna[7], Garanin Konstantin Viktorovich[8], Evstratov Alexey Andreevich[9], Eremeev Roman Vladimirovich[10], Kazmin Sergey Alexandrovich[11]

ПЕРВАЯ НАХОДКА КРУПНОГО АЛМАЗА ГРУППЫ CLIPPIR В РОССЫПНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ЭБЕЛЯХ (ЯКУТИЯ)

Алмазы российских месторождений крупнее 50 кар. ювелирного качества являются большой редкостью, и часто им присваивают имена. Алмаз «XXVI съезд КПСС» массой 342,5 карата, извлечённый из кимберлитовой трубки «Мир» в 1980 году, являлся до недавних пор самым большим алмазом ювелирного качества, добытым в России. В 2023 г. добыли алмаз, вернее осколок алмаза, массой 390,65 кар. высокого ювелирного качества. Масса целого алмаза предполагается около 1 500 кар. Это уникальная находка по редкости и по стоимости за всю историю алмазов России.

Впервые проведено комплексное изучение особо крупного алмаза весом 390,65 кар., добытого на россыпном месторождении Эбелях, Западная Якутия. Исследования проведены на базе Гохран РФ и ЕСО «АЛРОСА» методами оптической микроскопии, фотолюминесцентной и инфракрасной спектроскопии. Включение изучено методом комбинационного рассеяния. Определено, что алмаз относится к типу IIa по физической классификации и в своём составе имеет единственное небольшое включение сульфидной ассоциации (FeS). Установлено, что по совокупности признаков изученный алмаз можно отнести к группе алмазов CLIPPIR. Выполнена 3D-реконструкция особо крупного алмаза: предположительно первоначальная форма — додекаэдроид, удлинённый по оси L3, масса оценивается около 1 500 кар. Предпринята попытка установить закономерности образования особо крупного алмаза.

Ключевые слова: алмаз, CLIPPIR, включения, ИК-спектроскопия, типоморфизм алмазов, Анабарский алмазоносный район.

[1] *к. г-м. н., научный сотрудник, геологический факультет Московского государственного университета, АК «АЛРОСА» Москва, Россия, G9671844057@gmail.com +79671844057, https://orcid.org/0009-0009-8495-9289*

[2] *к. г.-м. н., заведующий лабораторией Вилюйской ГРЭ АК «АЛРОСА» (ПАО), BardukhinovLD@alrosa.ru. 0000-0001-6526-2747*

[3] *ведущий инженер-геолог Вилюйской ГРЭ АК «АЛРОСА», SedykhElM@alrosa.ru, 0000-0003-2627-1274*

[4] *ведущий инженер-геолог Вилюйской ГРЭ АК «АЛРОСА», MonhorovRV@alrosa.ru 0009-0004-0461-6037*

[5] *эксперт Гохран России, oshilova@gokhran.ru, 0009-0001-7343-2870*

[6] *эксперт Гохран России, avasina@gokhran.ru 0009-0000-5017-922X*

[7] *главный эксперт ЕСО АК «АЛРОСА» (ПАО) DemidovaLA@alrosa.ru*

[8] *к. г.-м. н., главный геолог АК «АЛРОСА» (ПАО), GaraninKV@alrosa.ru, 0000-0001-7067-7736*

[9] *к. г.-м. н., начальник отдела эксплуатационной геологии АК «АЛРОСА» (ПАО), EvstratovAA@alrosa.ru, 0009-0000-2920-1787*

[10] *главный специалист ЦЦМ АК «АЛРОСА» (ПАО), EremeevRoV@alrosa.ru 0009-0008-5719-5466*

[11] *руководитель проекта, отдел цифровизации производственных процессов АК «АЛРОСА» (ПАО)*

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы значительно увеличилось количество находок крупных алмазов (50–250 кар.) в россыпях Анабарского алмазоносного района (ААР). Компания АО «Алмазы Анабара» осуществляет обогащение методом рентгенолюминесцентной сепарации с использованием уникальной технологии АК «АЛРОСА» для извлечения не люминесцирующих безазотных алмазов. Уникальный алмаз весом 390 кар. обнаружили во время ночной промывки алмазоносных песков участка Эбелях прииска Маят. Кристаллы-гиганты (около 200–500 кар.) ювелирного качества являются не только самым дорогим товаром алмазодобывающей компании, но и наиболее ценными с научной точки зрения образцами минералов из глубин Земли. В 2023 году в россыпном месторождении Эбелях (ручей Куман, выше устья реки Эбелях) обнаружен особо крупный алмаз весом 390,65 кар. (далее — «390 карат»), уникальный как по массе, так и по качественным характеристикам (рис. 1). Россыпные месторождения р. Анабар сложены гетерогенными неогеновыми и кайнозойскими и протерозойскими породами [1, 2, 3]. Находки крупных алмазов и алмазов редких насыщенно-жёлтых, розовых цветов делают эти россыпи весьма эффективными для отработки [4, 5].

В связи с особенностью образования особо крупных алмазов их принято выделять в отдельную группу [6, 7], для таких алмазов принято применять аббревиатуру CLIPPIR (Cullinan-like, Large, Inclusion-Poor, Pure, Irregular, and Resorbed), что соответствует их основным характеристическим особенностям — «подобный Куллинану, крупный, бедный на включения, чистый, неправильной формы и растворённый».

Изучение крупных алмазов достаточно проблематично, особенно разрушающими методами, вследствие их высокой стоимости и ограниченного доступа к ним. Исследованиям крупных алмазов посвящена серия публикаций [8, 9], в которых предпринята попытка установить генезис таких кристаллов на основании изучения включений в них [9, 10, 11]. Важное доказательство того, что особо крупные алмазы группы CLIPPIR кристаллизовались из восстановительной металлической жидкой фазы, было предположено на основе установления в них «металлических включений Fe-Ni-C-S, окружённых метановыми и водородными оболочками», и иногда мэйджоритовым гранатом [8]. В опубликованных данных часто сообщается о сверхглубинном происхождении алмазов-гигантов. Благодаря находкам безазотных алмазов с редкими включениями открылась возможность изучения нижней мантии Земли [12, 13, 14] и её субдукционных процессов [15, 16, 17].

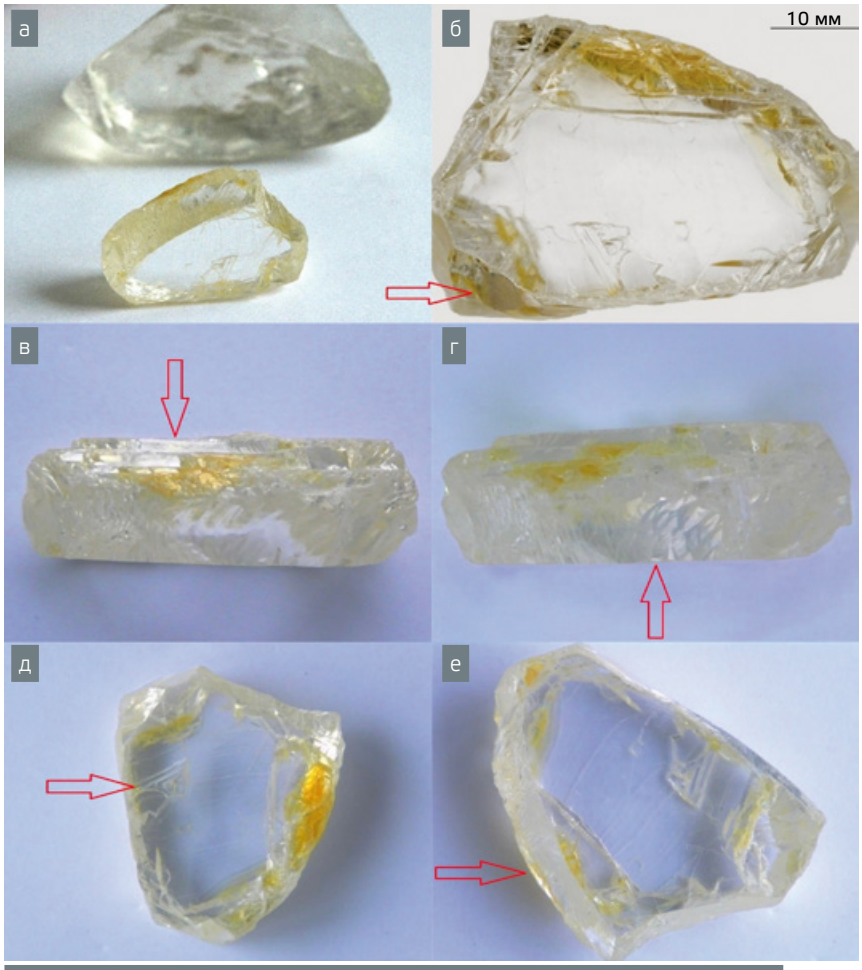


Рис. 1. Общий вид алмаза «390 карат»: а — художественное фото, модель алмаза Куллинан и алмаз «390 карат»; б — большая поверхность механического скола, природная вершина с выходом оси L4 и мелкие техногенные сколы по краям; в, г — природная кривогранная поверхность с блоковой скульптурой и ступенчатостью от сколов по спайности; д, е — вид с двух сторон, ограниченных механическими сколами, на д — фрагмент плоскогранной октаэдрической поверхности в виде треугольной пирамиды, положительной в рельефе; е — природная кривогранная поверхность

Крупные алмазы из кимберлитов трубки Карове и Жуина в основном не содержат азота [18] и относятся к типу IIa по физической классификации [19] либо содержат азот в высокоагрегированной форме (тип IaB). Наибольшее количество алмазов группы CLIPPIR добыто из трубок Ботсваны, Лесото, Южной Африки, возраст алмазов оценивается в 1–1,3 млрд лет [11].

МЕТОДЫ

Приведены результаты исследования особенностей морфологии, оптико-спектроскопических свойств и качественных характеристик алмаза, а также фазового состава минерального включения.

Минералогическое описание и фотографирование алмаза выполнено с использованием микроскопа Leica S9D в режиме отражённого и проходящего света и бинокулярного микроскопа Leica M205 в режиме отражённого света.

Для возбуждения фотолюминесценции при характеристике цвета свечения применён лазер АИЛ-3 с длиной волны 337 нм. Съёмка спектров фотолюминесценции кристаллов алмазов выполнена с использованием возможностей КР-микроспектрометра Renishaw InVia Qontor. Источник возбуждения — лазер КР-микроспектрометра, λ — 325 нм, мощность — 20 мВт.

ИК-спектроскопические исследования (съёмка инфракрасных спектров) алмаза проводились на ИК-Фурье спектрометре Thermo Nicolet is50 FT-IR. Диапазон измерений: 400–6500 $см^{-1}$. Использованы приставки на отражение Pike DRIFTS и на пропускание Pike Beam Condenser. Была выполнена съёмка интегральных (со всего объёма кристалла) спектров. Нормирование спектров осуществлялось по поглощению в двухфононной области. В качестве параметров внутреннего стандарта были выбраны коэффициенты поглощения на частотах 1973 $см^{-1}$ и 2500 $см^{-1}$, соответственно, $\alpha 1973 = 12{,}5$ $см^{-1}$ и $\alpha 2500 = 4{,}9$ $см^{-1}$ [20]. Однако большая толщина кристалла (1 см) делает невозможным точный расчёт концентраций.

Идентификация единственного обнаруженного минерального включения в алмазе проведена с использованием метода комбинационного рассеяния (КР) с применением микроскопа Renishaw InVia Qontor (Великобритания). Все спектры были сняты при комнатной температуре. Источник возбуждения — твердотельный лазер КР-микроспектрометра, λ — 532 нм, мощность — 100 мВт. В процессе измерений использовалась отражательная голографическая дифракционная решётка 1 800 лин/мм.

Модель осколка алмаза построена в программе Agisoft Metashape методом фотограмметрии. Количество обработанных петрографий 200 шт. Построенная модель осколка алмаза импортирована в формате DXF в программу Micromine 2016.1, где была произведена корректировка. Каркасная модель исходного алмаза также построена в программе Micromine 2016.1. Для подсчёта объёмов по каркасным моделям алмаза и осколка были созданы блочные модели с размерами блоков 0,002 м. Объёмы алмазов получены с помощью функции б⫷, отчёт по блочной модели б⫸. Приведены пересчёты объёма алмазов из $м^3$ в караты.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Алмаз весом 390,65 кар. — это самый крупный обломок ювелирного качества, найденный на территории России. Обломок неправильной формы (Cleavage Dark 2 col) с линейными размерами 50,86–38,35–18,15 мм (рис. 1 а, б). Прозрачный, с желтоватым оттенком при просмотре через параллельные плоскости сколов, оттенок кажется более интенсивным из-за ожелезнения в поверхностных трещинах, а при просмотре через боковую природную поверхность с шагреневым узором наблюдается слабый коричневый нацвет (1 Brn).

Обломок по общему виду несколько напоминает уплощённую трапециевидную четырёхгранную призму (рис. 1). На осколке сохранились три фрагмента природной кривогранной поверхности (рис. 1 в, г), что позволило воссоздать контур кристалла. Две большие параллельные поверхности представляют собой сколы по плоскости спайности (рис. 1 д, е), образовавшиеся в природных условиях. Общий контур по периметру сколов создаётся комбинацией более мелких сколов различного происхождения и реликтом природной поверхности.

На одном участке сохранилась часть природной кристалломорфологической огранки, по которой можно предположить форму и степень растворения кристалла. Это кривогранная поверхность, соответствующая плоскости ромбододекаэдра с тонкой каплевидно-занозистой штриховкой (рис. 1г, 2в), ограничена двумя сохранившимися

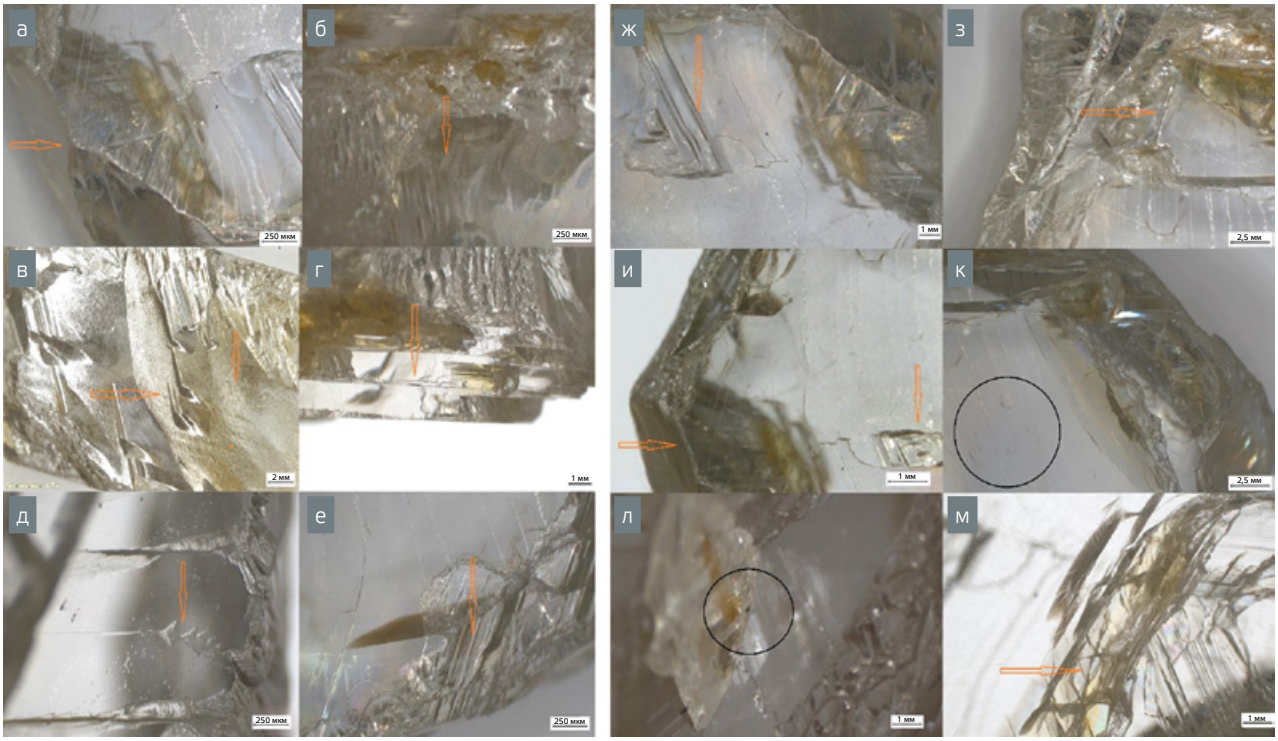


Рис. 2. Детали поверхности алмаза «390 карат». Пояснения в тексте

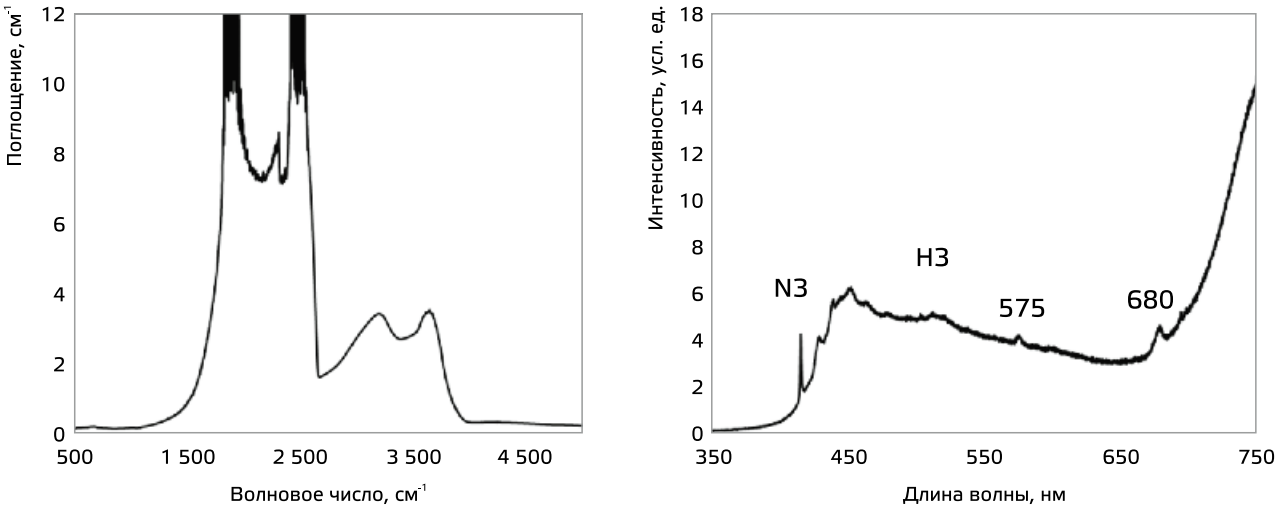


Рис. 3. Алмаз «390 карат»: а — ИК-спектр поглощения алмаза; б — спектр фотолюминесценции алмаза

вершинами L4 (рис. 2а). При просмотре в этом направлении наблюдается лёгкий коричневатый оттенок (1 brn). Поверхность покрыта шагренью и линиями пластической деформации, на боковых участках отмечаются более резкие полосы деформации с изгибом (рис. 2в). На грани наблюдаются одинаково направленные треугольные выступы. Следовательно, эта поверхность принадлежит кристаллографическому направлению тригон-триоктаэдра (с овализацией додекаэдроида). Вторая кривогранная поверхность чуть меньше (рис. 1б, 2б), на ней видны единичные треугольные фигуры травления и небольшие каверны-бороздки, трассирующие выходы плоскостей деформации (рис. 2д), часть прилегающей поверхности осложнена протомагматическим сколом с лёгкой волнистостью, а также фрагмент природной поверхности с грубой параллельной штриховкой, сложенной торцами октаэдрических слоёв (рис. 2е). Следовательно, можно предположить, что алмаз первоначально имел облик с комбинацией граней октаэдра и додекаэдроида. На меньшей по площади основной поверхности, сформированной механическим сколом, имеется два маленьких фрагмента октаэдрической грани — положительные в рельефе треугольные пирамида (рис. 2ж) и пластина с элементами штриховки (рис. 2з).

Поверхность больших параллельных сколов гладкая, со ступенями микрослоистости, характерными для сколов по грани октаэдра, как природных механических, так и техногенных (рис. 2а). Однако в данном случае тонкие волнистые линии микрослоистости сглажены и формируют эффект приполированности. Крупные сколы по спайности имеют выраженный ступенчатый характер (рис. 2г).

Под поверхностями больших механических сколов установлены выходы мелких серповидных (ромбических) трещин (рис. 2и, к), образующихся на поверхности алмаза при длительном пребывании в водных потоках. На одной из сколовых поверхностей и на реликте природной грани зафиксированы единичные зелёные пятна пигментации (рис. 2л), что также подтверждает давнее происхождение сколов.

Края сколов немного притуплены микровыкрашиванием и микротрещинами (рис. 2з, и), вероятно, образованными при обогащении или при механическом воздействии на алмаз при формировании россыпи. Основные сколы в приповерхностной зоне осложнены более мелкими, а также параллельными сколам радужными трещинами, большинство из которых заполнены гидроокислами железа (рис. 2к, м). Ожелезнённые трещины придают алмазу жёлтый цвет по краям.

При исследовании методом ИК-спектроскопии наиболее информативные спектры получены при съёмке образца на поглощение (рис. 3а). В двухфононной области регистрируется система решёточного поглощения алмаза, в однофононной области поглощение отсутствует, алмаз относится к типу IIa по физической классификации. В ИК-спектре отсутствует поглощение на 3 107 $см^{-1}$, относящееся к структурной примеси водорода в виде сложных комбинированных N3HV-центров [21].

В спектрах фотолюминесценции алмаза (рис. 3б) зафиксированы незначительные количества N3-центров (415 нм), а также H3 (503 нм), NV (575 нм) и 680 нм. При этом стоит отметить, что визуально алмаз не светится в УФ-лучах. Наличие данных центров свидетельствует о длительной термической истории алмаза, содержащего небольшие количества примеси азота. В работе [22] показано, что пик люминесценции 680 нм является повтором пика поглощения 480 нм, характерен для природных алмазов, прошедших лабораторную высокотемпературную обработку, а также наблюдается в алмазах с оранжево-коричневато-жёлтой окраской, подверженных глубинной высокотемпературной пластической деформации.

В алмазе «390 карат» есть характерные черты пластической деформации, проявившейся на кристалле в виде линий скольжения и коричневого лёгкого оттенка. Следовательно, пик люминесценции 680 нм свидетельствует о высокотемпературной обработке данного алмаза.

По краям алмаза наблюдаются ожелезнённые трещины, в промежуточной зоне есть небольшое включение (рис. 4). С использованием метода КР-спектроскопии изучено темноцветное включение, расположенное в дисковидной трещинке в объёме кристалла и не имеющее выходов на поверхность. По КР-спектру данное включение можно отнести к пирротину FeS. Мономинеральные включения пирротина подчёркивают железистую специализацию основных расплавов, из которых кристаллизовались алмазы эклогитового типа.

В работе [24] показано, что сульфид во включении в алмазе всегда представлен структурами распада и состоит из нескольких минералов.

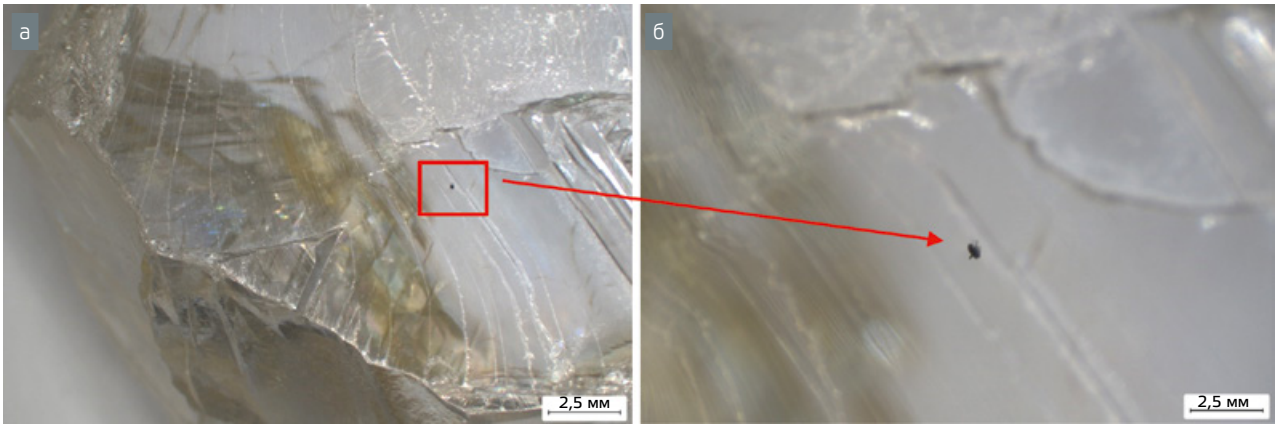


Рис. 4. Фотография включения в алмазе

При КР-спектроскопии определён средний фазовый состав. Существует большая разница в термическом расширении между алмазом и сульфидом, поэтому при значительном охлаждении вокруг сульфидного включения образуется ореол малых трещин [25, 26, 27].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Сегодня большинство исследователей склоняются к мнению, что алмазы-гиганты растут в нижнемантийных условиях, обогащённых железом [8, 9]. В пользу этой теории говорит наличие включения пирротина, низкоазотный состав, специфическое внутреннее строение и следы пластической деформации при очень высоких температурах. Такие алмазы должны быть древнейшими. При этом кимберлитовые трубки, в которых находят алмазы-гиганты, имеют разный возраст — от 1 200 (тр. Премьер) до 230 млн лет (тр. Джванегн). Субдукционный генезис крупных алмазов, в результате погребения древней океанической коры, обогащённой углеродом биогенным и водно-морским, рассматривается как логичное обоснование облегчённого изотопного состава углерода, но кроме углерода система обогащена азотом и водородом, а их в алмазе «390 карат», как и других алмазах-гигантах, практически нет. В то время как алмазы месторождения им М. В. Ломоносова, для которых также принимается субдукционный генезис, имеют облегчённый изотопный состав углерода, повышенное содержание в структуре азота и водорода [28].

Современные модели алмазообразования, основанные на комплексе обширных минералогических, геохимических и экспериментальных данных, построены с учётом значительной роли C-O-H-флюида в процессах мантийного минералообразования [29]. Флюидные включения наиболее часто встречаются в алмазах с волокнистым, зонально-секториальным строением, в плоскостях срастания. Теория происхождения крупных безазотных алмазов на последнем этапе алмазообразования — как результат перекристаллизации или кристаллизации из флюидной системы O–H–N–C [30]. Однако при формировании алмазов из газовой фазы невозможно получить столь совершенное внутреннее строение с послойным механизмом роста. Теория глубинных плюмов помогает предположить механизм выноса алмазов в литосферную мантию [31, 13]. О неоднозначности трактовки фактов говорят работы [14, 24, 27] по изучению редких металлических, сульфидных включений в алмазах обычных размеров, относимых к эклогитовому и ультраосновному парагенезисам, т. е. они характерны не только для алмазов-гигантов.

Грани октаэдра и небольшие механические сколы со ступенчатыми реликтами природных октаэдрических (комбинационных) граней дают возможность предположить, что первоначально это был алмаз комбинационного габитуса октаэдр-додекаэдроид с небольшим искажением (рис. 5).

Протомагматической скол по меньшей стороне, очевидно, был сколом по ребру у вершины гигантского кристалла. Природные механические сколы по спайности откололи от гигантского кристалла фрагмент, параллельный грани октаэдра, захвативший три октаэдрические вершины и комбинационную поверхность додекаэдроида. Далее сформировались более мелкие сколы по периферии.

В работе предпринята попытка воссоздать контур алмаза по реликтам природных кривогранных поверхностей. Модель осколка алмаза построена в программе Agisoft Metashape методом фотограмметрии (рис. 5а). Далее по контуру осколка построена каркасная модель кристалла, в которой две вершины L4 и поверхность между ними касаются поверхности модели, также 3-я вершина и участок грани обломка выходят на противоположную поверхность алмаза (рис. 5б).

Программа Micromine 2016.1 позволила провести сопоставление объёмов и вычислить массу восстановленного кристалла (рис. 5в). Рассчитанный объём осколка составляет 21 см^3 (при массе 390,6 кар.), объём описанного целого кристалла составляет 97 см^3. Следовательно, оставшийся фрагмент составляет примерно 25 % от начального гигантского алмаза весом примерно 1 600 карат, обломанного сначала в мантии, а потом на поверхности, возможно, при транспортировке в русловом потоке. По отмеченным ранее признакам в процессе обогащения утратились незначительные по объёму части.

Как уже было отмечено, алмаз «390 карат» содержит мелкое минеральное включение ряда пирротина, характерного для алмазов эклогитового парагенезиса. В то же время безазотный состав алмаза предполагает кристаллизацию в азотдеплетированном субстрате [7, 11], предположительно, в глубинах нижней мантии, как и некоторых других алмазов из россыпей Северо-Восточной Якутии [31].

По экспериментальным работам [32] установлено, что генезис безазотных алмазов происходил в восстановительных условиях за счёт воздействия серы и снижения FO_2 при образовании

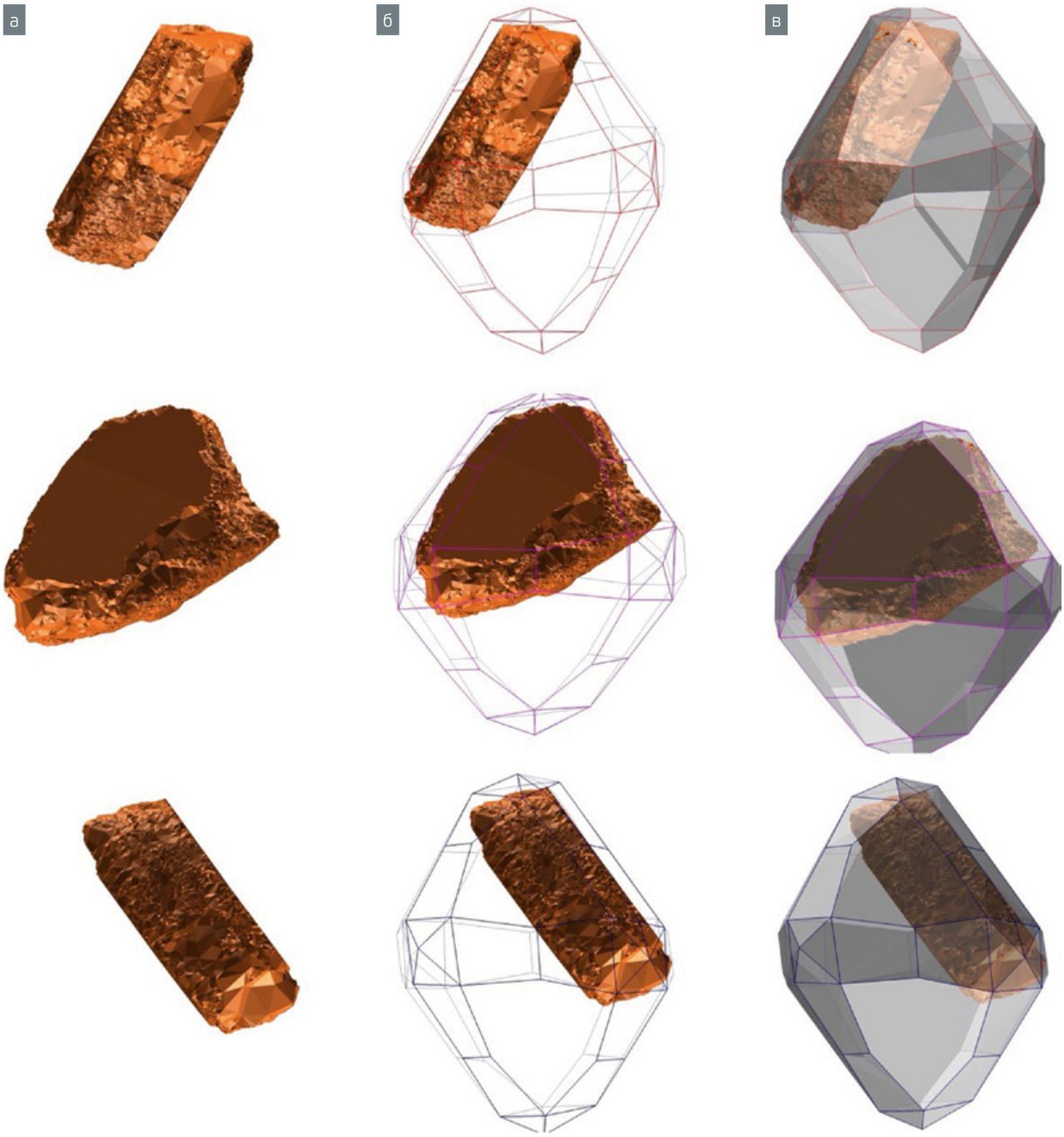


Рис. 5. Схематическое изображение реконструкции алмаза: а — отсканированная модель осколка; б — реконструированный каркас алмаза, в — объёмный вид алмаза с вписанным в него обломком 390 кар., три проекции с поворотом вокруг вертикальной оси позволяют продемонстрировать реконструированный алмаз с учётом незначительного искажения кристалла и соприкосновения вершин и поверхностей кристалла и его осколка

азотсодержащих углеводородов, которые связывают азот в неактивные комплексы. На глубинное происхождение (порядка от 350 до 750 км) безазотных алмазов косвенно может указывать повышенная растворимость азота в расплаве железа, возможно, такие алмазы могли образовываться в расплаве железа, никеля, углерода и серы [33]. В работах, посвящённых синтезу кристаллов типа IIa, часто используют геттеры азота, например титан, и такие химические элементы связывают азот в нитриды [34]. В работах [33, 35] продемонстрирована возможность кристаллизации алмаза при участии

железа, никеля и карбоната, что подтверждает субдукционную теорию происхождения алмазов с облегчённым изотопным составом.

Эклогитовый парагенезис изученного включения предполагает повышенные содержания азота в алмазообразующей среде. Однако данный алмаз является безазотным по данным ИК-спектроскопии. Можно предположить попадание углеродного эклогитового субстрата, обогащённого азотом, в экстремально высокотемпературные условия глубин нижней мантии, где наличие железа и низкие значения активности кислорода способствовали снижению активности азота и его незахвату алмазом, что и привело к кристаллизации алмаза с послойным механизмом роста, сложной кристаллографической огранкой, характерной для безазотных алмазов, и формированием блочности в результате деформационных дислокаций.

В спектре фотолюминесценции наблюдаются пики, соответствующие центрам N3 (415 нм), H3 (503 нм), NV (575 нм). Малые содержания азота (наличие которого возможно установить лишь по ФЛ-центрам) под воздействием высокой температуры и направленного внешнего давления преобразовались в оптически активные N3-центр и центры пластической деформации. По экспериментальным данным [22], центр N3 образуется при температурах отжига более 1 700 ºС, при условиях, когда формируются и А-центры. Следовательно, эти оптические центры являются индикатором высоких температур, испытанных алмазом в мантии Земли. Кроме того, H3-дефект подтверждает наличие центров пластической деформации [36].

На изученном алмазе «390 карат» наблюдается тонкая шагреневая поверхность и система параллельных более выраженных плоскостей деформации. Вероятно, кристалл подвергся нескольким этапам деформаций. Коричневая окраска формируется в процессе пластической деформации по механизму скольжения [36]. Образование криволинейных дислокаций обусловлено наиболее повышенными температурами, по-видимому, значительно превышающими границу перехода алмаза из хрупкого состояния в пластичное, которая, по экспериментальным данным разных авторов, составляет порядка 1 200 — 1 300 ºС [37].

Алмаз «390 карат» имеет сложную блочную скульптуру кривогранных поверхностей, являющуюся следствием малоазотного (безазотного, по ИК-спектроскопии) состава и пластической деформации по ротационному механизму [36] дислокационных деформаций. Такая деформация реализуется только при наиболее высоких температурах и в алмазах с минимальным содержанием азота. Предполагается [38], что при высокой степени пластической деформации при значительных механических нагрузках в кристаллах возникают поворотные моменты, которые приводят к появлению в них отдельных блоков (фрагментов) по механизму ротационной пластичности. В качестве механизма ротационной пластичности предлагается рассматривать движение и размножение дислокаций. Более резкая прямолинейная система полос деформации (вдоль поверхности додекаэдроида) в данном кристалле указывает на то, что следующий процесс деформации происходил при относительно низких температурах, существенно не превышавших границу перехода алмаза из хрупкого состояния в пластичное (порядка 1 200 — 1 300 ºС). Установлено, что выраженные полосы пластической деформации декорированы центрами H3 (503 нм).



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно сделать вывод, что алмаз «390 карат» образовался в среде, обеднённой азотом, но не безазотной. Рост происходил при температуре значительно более высокой, чем рост основной массы алмазов из кимберлитовых тел. Малые содержания азота под воздействием высокой температуры и направленного внешнего давления преобразовались в оптически активные центры N3, H3, NV в ФЛ-спектроскопии и центры пластической деформации, вызывающие коричневую окраску. На поверхности алмаза зафиксированы зелёные пятна пигментации, образующиеся вследствие природного радиоактивного облучения.

Алмаз «390 карат» имеет сложную экзогенную историю. Образование основных больших механических сколов, по-видимому, произошло при попадании алмаза во вторичный коллектор. Затем алмаз снова попал в экзогенные условия, и на поверхностях сколов образовались серповидные трещинки удара, отражающие следы последующей транспортировки в прибрежно-морских условиях [39]. Далее алмаз был снова погребён в недра Земли (третий коллектор), где происходило радиоактивное облучение, образовались зелёные пятна пигментации на природной кривогранной поверхности и на поверхности механического скола.

Алмаз весом 390,65 карата однозначно можно отнести к обломку особо крупного алмаза группы CLIPPIR, предположительно, с исходным весом около 1 600 каратов, расколовшегося в условиях мантии в процессе транспортировки.

Совокупность полученных данных указывает на происхождение алмаза в нижней мантии, обеднённой азотом, но содержащей железо-сульфидные фазы. Сложная экзогенная история алмаза не позволяет говорить о близости нахождения первоисточника — кимберлитового тела, а скорее подчёркивает древний возраст эродированного коренного источника алмаза, кимберлитовые магмы которого вынесли его на поверхность, что сближает данный алмаз с другими алмазами группы CLIPPIR по возрасту коренного объекта алмазоносности.

Ввиду исключительной совокупности характеристик по массе, цвету, чистоте и форме алмаз отнесен к разряду уникальных минералогических объектов и передан на постоянное хранение в Гохран России — главную сокровищницу страны.

АЗОТТЕХ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР PRD В РОССИИ

БУРОВОЙ СТАНОК ДЛЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

ВН 45 250 | **ПРЕМЬЕРА 2025**

входят в стандартную комплектацию

- **РАСШИРЕННЫЙ АРКТИЧЕСКИЙ ПАКЕТ**
- **СИСТЕМА НАКЛОННОГО БУРЕНИЯ**



Характеристики

Способ бурения на выбор	Диаметр скважин	Макс. глубина	Усиление подачи	Усиление подъема	Нагрузка на долото
вращательный/ пневмоударный	150-250 мм	45 м	28 000 кгс	11 000 кгс	30 000 кгс

Реклама

office@azottech.ru +7 495 120-43-30

АЗОТТЕХ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР PRD В РОССИИ

PRD
GOOD TO DRILL

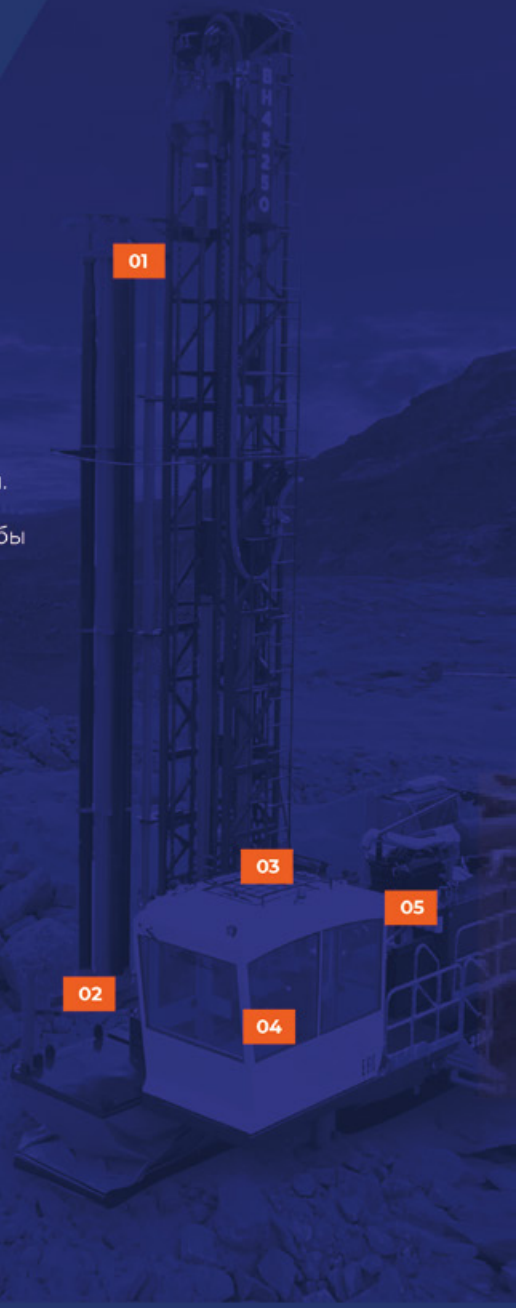
БУРОВОЙ СТАНОК

от известной индийской компании PRD

Это решение, которое сочетает в себе расширенную базовую комплектация и комфортные условия работы для оператора.

Производитель адаптировал данную модель для работ в условиях низких температур и оборудовал ее расширенным арктическим пакетом.

Комплектация станка включает ряд особенностей для повышения безопасности и эффективности при проведении буровых работ.



01
Мачта оснащена карусельным устройством на 4 штанги длиной 9,1 м. Высокопрочная конструкция обеспечивает длительный срок службы в тяжелых условиях эксплуатации

02
Полуавтоматическая система подачи штанг — быстрая смена буровых штанг с помощью ключа разбора

03
Для комфорта оператора создана просторная кабина с панорамным обзором бурового стола и мачты

04
Заводская подготовка под установку системы высокоточного позиционирования

05
Двухступенчатый компрессор — экономит топливо на 7%

РАСШИРЕННЫЙ

арктический пакет

- Предпусковой подогреватель ДВС, подогрев гидробака, аккумуляторного отсека, топливного фильтра
- Электропроводка класса IP68
- Обогреваемая кабина оператора, сиденье оператора с обогревом и вентиляцией
- Все технические жидкости предназначены для эксплуатации в условиях Крайнего Севера
- Использование в конструкции низкотемпературных сталей
- Закаленные многослойные стекла кабины оператора

Реклама

Смотреть видеообзор

office@azottech.ru +7 495 120-43-30

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лобковский Л. И., Рамазанов М. М., Котелкин В. Д. Развитие модели верхнемантийной конвекции, сопряжённой с зоной субдукции, с приложениями к мел-кайнозойской геодинамике Центрально-Восточной Азии и Арктики. Геодинамика и тектонофизика, 12(3), 2021. С. 456–470. https://doi.org/10.5800/GT-2021-12-3-0533.
2. Мальковец В. Г., Шацкий В. С., Дак А. И., Гибшер А. А., Яковлев И. В., Белоусова Е. А., Тсуджимори Т., Соболев Н. В. Свидетельства многоэтапности и полихронности щелочно-ультраосновного мезозойского магматизма в районе алмазоносных россыпей бассейна реки Эбелях (восточный склон Анабарского щита) // ДАН, 2021, т. 496, № 1, с. 49–54.
3. Граханов С. А., Проскурнин В. Ф., Петров О. В., Соболев Н. В. Алмазоносные туфогенно-осадочные породы Триаса Арктической зоны Сибири. Геология и геофизика. 2022, т. 63, № 4, с. 550–578.
4. Вяткин С. В., Криулина Г. Ю., Бардухинов Л. Д., Гаранин В. К. Алмазы россыпного месторождения реки Моргогор (Анабар, Якутия) / Литосфера, 2023(4). С. 672–683. DOI: 10.24930/1681-9004-2023-23-4-672-682.
5. Голубев Ю. К., Гаранин К. В., Кошкарев Д. А., Голубева Ю. Ю., Шахурдина Н. К. Состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы алмазов России // Минеральные ресурсы России. Геологоразведка и сырьевая база, 2020, № 6, с. 3–11.
6. Bowen D. C., Ferraris R. D., Palmer C. E., Ward J. D. On the unusual characteristics of the diamonds from Letšeng-la-Terae kimberlites, Lesotho. Lithos. Vol. 112S. 2009. P. 767–774.
7. Moore A. E. The origin of large irregular gem-quality type II diamonds and the rarity of blue type IIb varieties. // South African J Geol. 117. 2014. P. 219–236.
8. Smith E. M., Shirey S. B., Wang W. The very deep origin of the world's biggest diamonds // Gems & Gemology. V. LIII. 2017. P. 388–403.
9. Smit K. V., Shirey S. B. Diamond from the deep. GEMS & GEMOLOGY SPRING 2019. P 102–109.
10. Ulrika F. S., D'Haenens-Johansson, Evan M. Smith, Karen V. Smit, Wuyi Wang, Thomas M. Moses. The 812-carat pure Type IaB constellation diamond from Karowe — part of an even larger rough? // Extended Abstracts. 11th International Kimberlite Conference. Gaborone. Botswana. 11IKC-4611. 2017.
11. Motsamai T., Harris J. W., Stachel T., Pearson D. G., Armstrong J. Mineral inclusions in diamonds from Karowe Mine, Botswana: super-deep sources for super-sized diamonds? // Mineralogy and Petrology. 112 (Suppl 1). 2018. P. 169–180.
12. Kaminsky F. Basic problems concerning the composition of the Earth's lower mantle. Lithos, 364–365, 105515. https://doi.org/10.1016/j.lithos.2020.105515
13. Kogarko L. NPlume related kimberlites and carbonatites. Mineral. Petrol. 2022 https://doi.org/10.1007/s00710-022-00789-9.
14. Shatsky V. S., Ragozin A. L., Logvinova A. M., Wirth R., Kalinina V. V., Sobolev N. V. Diamond-rich placer deposits from iron-saturated mantle beneath the northeastern margin of the Siberian craton // Lithos, 2020, v. 364–365, 105514.
15. Woodhead, J., Hergt, J., Giuliani, A., Maas, R., Phillips, D., Pearson, D. G., Nowell, G., 2019. Kimberlites reveal 2.5-billion-year evolution of a deep, isolated mantle reservoir. Nature 573, 578–581. DOI: 10.1038/s41586-019-1574-8.
16. Zemnukhov A. L., Reutsky V. N., Zedgenizov D. A., Ragozin A. L., Zhelonkin R. Y., Kalinina V. V. Subduction related population of diamonds in Yakutian placers, northeastern Siberian platform // Contrib. Mineral. Petrol., 2020, v. 175, p. 98.
17. Галимов Э. М., Каминский Ф. В. (2021) Алмазы в океанической литосфере. Вулканические алмазы и алмазы в офиолитах. Геохимия, 66(1), с. 3–14.
18. Agrosì, G., Tempesta, G., Mele, D., Caggiani, M.C., Mangone, A., Ventura, G. D., Cesteli-Guidi, M., Allegretta, I., Hutchison, M. T., Nimis, P., Nestola, F., 2019. Multiphase inclusions associated with residual carbonate in a transition zone diamond from Juina (Brazil). Lithos 350–351, 105279.
19. Винс В. Г., Елисеев А. П., Сарин В. А. Физические основы современных методов облагораживания природных алмазов и бриллиантов // Драгоценные металлы. Драгоценные камни. — 2009. Т. 2, № 182. — С. 132–14.
20. Васильев Е. А. Дефекты кристаллической структуры в алмазе как индикатор кристаллогенеза / Записки Горного института, № 250, V 1, 2021. pp. 1–11.
21. Goss J. P., Briddon P. R., Hill V., Jones R., Rayson M. J. Identification of the structure of the 3107 cm−1 H-related defect in diamond. J. Phys.: Condens. Matter. 2014. Vol. 26. P. 1–6. DOI:10.1088/0953-8984/26/14/145801.
22. Dobrinets I. A, Vins V. G., Zaitsev A. M. HPHT– treated diamonds. Diamonds forever. Springer Series in Materials Science, 2013. P. 276.
23. Gaillou E., Post J. E., Byrne K. S., Butler J. E. STUDY OF THE BLUE MOON DIAMOND GEMS & GEMOLOGY,Vol. 50, No. 4, 2014. pp. 280–286, http://dx.doi.org/10.5741/GEMS.50.4.280.
24. Taylor L. A., Liu Y. Sulfide inclusions in diamonds: not monosulfide solid solution. Russian Geology and Geophysics December 01, 2009, Vol. 50, 1201–1211. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rgg.2009.11.018.
25. Anand M., Taylor L. A., Misra K. C., Carlson W. D., Sobolev N. V. Nature of diamonds in Yakutian eclogites: Views from eclogite tomography and mineral inclusions in diamonds. Lithos V. 77, Issues 1–4, 2004, P. 333-348. https://doi.org/10.1016/j.lithos.2004.03.026.
26. Spetsius Z.V., Taylor L.A., Valley J.W., Deangelis M.T., Spicuzza M., Ivanov A. S., Banzeruk V. I. Diamondiferous xenoliths from crustal subduction: garnet oxygen isotopes from the Nyurbinskaya pipe, Yakutia. European Journal of Mineralogy. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Germany), V. 20, № 3, 2008. P. 375–385.
27. Taylor L. A., Anand M. Diamonds: time capsules from the Siberian mantle // Chem. Erde Geochem. 2004. V. 64. P. 1–74.
28. Криулина Г. Ю., Васильев Е. А., Гаранин В. К. Структурно-минералогические особенности алмаза месторождения имени М. В. Ломоносова (Архангельская провинция): новые данные и их интерпретация. Доклады Академии наук, том 486, № 6, с. 43–46. doi.org/10.31857/S0869-56524866695-698.
29. Sobolev, N. V., Tomilenko, A. A., Bul'bak, T. A., Logvinova, A. M., 2019. Composition of Hydrocarbons in Diamonds, Garnet, and Olivine from Diamondiferous Peridotites from the Udachnaya Pipe in Yakutia, Russia. Engineering 5, p. 471–478.
30. Симаков С. К. Образование алмазов типа IIa. Доклады Академии наук. Т. 482, № 5, 2018. С. 583–586. https://doi.org/10.31857/S086956520003037-3.
31. Пучков В. Н., Зедгенизов Д. А. Мантийная конвекция и алмазы. Литосфера, 2023(4), с. 476–490. https://doi.org/10.24930/1681-9004-2023-23-4-476-490.
32. Жимулев Е. И., Бабич Ю. В., Карпович З. А., Чепуров А. И., Похиленко Н. П. // Об образовании малоазотных алмазов в системе Fe–C–S. Доклады Российской академии наук. Науки о Земле, 2020, Т. 494, № 1, с. 39–42. DOI: 10.31857/S2686739720090224.
33. Chepurov A., Sonin V., Zhimulev E., Chepurov A. Preservation conditions of CLIPPIR diamonds in the earth's mantle in a heterogeneous metal-sulphide-silicate medium (experimental modeling) // Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, 2020. P. 1–11.
34. Strong H. M., Wentorf R. H. Growth of large, high-quality diamond crystals at General Electric // Am. J. Phys. 1991. Vol. 59(11). P. 1005–1008.
35. Сонин В. М., Томиленко А. А. а, Жимулев Е. Иа., Бульбак Т. А., Чепуров А. А., Тимина Т. Ю., Чепуров А. И., Похиленко Н. П. Кристаллизация алмаза и фазовый состав в системе Fe-Ni-графит-CaCO3 при 5,5 Гпа: О роли субдукции в их образовании. Геология рудных месторождений, 2023, Т. 65, № 3, с. 270–286.
36. Титков С. В. Изоморфные примеси в природных алмазах и их генетическое значение. Автореферат дисс. д. г.-м. н. Москва, 2018. 36 с.
37. Newton M. E., Baker J. M. Models for the dinitrogen centers found in brown diamonds // J. Phys.: Condens. Matter. 1991. V. 3. № 20. P. 3605–3616.
38. Nailer S. G., Moore M., Chapman J., Kowalski G. On the role of nitrogen in stiffering the diamond structure // J. Appl. Cryst. 2007. V. 40. Pt. 6. P. 1146–1152.
39. Кухаренко А. А. Алмазы Урала. Москва, 1955, 512 с.

Минин Иван Вадимович, научный руководитель темы
Минин Вадим Витальевич, к. т. н., советник ректора Уральского горного государственного университета, г. Екатеринбург

ВЕНТИЛЯЦИЯ И НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ОПАСНЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРЕ РУДНИКОВ И ШАХТ

Наука о воздухе — аэрология — позволяет рассматривать атмосферу рудников как совокупность взвесей веществ в воздухе (газов, пыли, аэрозоля, влаги и т. п.). Именно эти посторонние взвеси веществ создают некачественную воздушную среду.

Вентиляция предназначена для разбавления и выноса взвесей в воздушной среде за счёт подачи свежего воздуха и удаления исходящей струи. То есть состав атмосферы рудничной содержится опасным в ограниченном периоде времени и с течением времени начинает изменяться в лучшую сторону. Чем мощнее вентиляция, тем быстрее происходит вынос веществ, однако отсутствует процесс постоянного выделения веществ в атмосферу рудника. Это очень периодическое явление. Очень локализованное, привязанное к некоторым местам в руднике, например, к забоям или камерам служебного назначения, транспортным выработкам.

Подавать свежий воздух на многие километры до забоев энергоэффективно не удаётся. Значительная часть свежего воздуха (до 55 %) теряется в утечках.

Локализованно восстановить качество атмосферы в местах выделения опасных газов позволяет нейтрализация. Перевод из воздушной среды связанных газов в жидкую фазу, например, в водоотлив. Газы связываются водой, происходит физико-химическая реакция, газообразное вещество становится жидкостью и выпадает на почву по законам гравитации. Таким образом, из воздушной среды рудника вымываются опасные газы, эти газы не находятся в воздухе, ими не дышат люди, эти газы вместе с водоотливом уходят из шахты в очистные сооружения. Так дополняется вентиляция нейтрализацией.

Покажем на примере выхлопных газов при работе машины с двигателем внутреннего сгорания. Вода выступает в роли катализатора — химического вещества, которое ускоряет реакцию, но не входит в состав продуктов.



Извещение (протокол) № 9 от 10.09.2024

Условия проведения измерений (испытаний) в лаборатории: t — 22,3 °С P — 96,6 кПа W — 57,3 %

Результаты измерений (испытаний):

№ п/п	Наименование выработки (участка, цеха) и место отбора проб (рабочее место)	Время отбора пробы	t воздуха в месте отбора, °С	P воздуха в месте отбора, кПа	Наименование определяемых характеристик							Примечание
					CO, %	$NO+NO_2$, мг/м³	CO_2, %	O_2, %	CH_4+H_2, %	SO_2, мг/м³	H_2S, мг/м³	
ДО установки системы снижения токсичности вредных газов												
1	гор. 144 м, ВНС 0–144 м	10-30	14	98,4	0,0000	3,0	—	—	—	—	—	
2	гор. 144 м, ВНС 0–144 м	11-05	14	98,4	0,0001	4,4	—	—	—	—	—	
3	гор. 144 м, ВНС 0–144 м	12-30	14	98,4	0,0000	8,4	—	—	—	—	—	

Извещение (протокол) № 11 от 10.09.2024

Условия проведения измерений (испытаний) в лаборатории: t — 22,3 °С P — 96,6 кПа W — 57,3 %

Результаты измерений (испытаний):

№ п/п	Наименование выработки (участка, цеха) и место отбора проб (рабочее место)	Время отбора пробы	t воздуха в месте отбора, °С	P воздуха в месте отбора, кПа	Наименование определяемых характеристик							Примечание
					CO, %	$NO+NO_2$, мг/м³	CO_2, %	O_2, %	CH_4+H_2, %	SO_2, мг/м³	H_2S, мг/м³	
ПОСЛЕ установки системы снижения токсичности вредных газов												
1	гор. 144 м, ВНС 0–144 м	13-45	14	98,4	0,0002	4,0	—	—	—	—	—	
2	гор. 144 м, ВНС 0–144 м	14-15	14	98,4	0,0001	4,8	—	—	—	—	—	
3	гор. 144 м, ВНС 0–144 м	14-45	14	98,4	0,0000	1,59	—	—	—	—	—	

$$4CO + 2NO_2 = 4CO_2 + N_2$$

Окисление оксида углерода (CO) окислами азота в присутствии воды — катализатора. Вода ускоряет реакцию, и её действие пропорционально парциальному давлению водяного пара. Действие воды как катализатора связано с её химическими свойствами: разрыв химических связей. Молекулы воды имеют пару электронов, что позволяет им участвовать в реакциях, образуя промежуточные состояния, которые способствуют разрыву связей в молекулах. Стабилизация переходных состояний. Вода создаёт защитные оболочки вокруг заряженных частиц, снижая энергию активации реакции. Образование гидратных оболочек. Эти оболочки предоставляют дополнительные точки контакта между реагентами, что способствует их взаимодействию и повышает скорость реакции.

Специалисты Уральского государственного горного университета (ФГБОУ ВО «УГГУ») разрабатывают методы эксплуатации машин в горном производстве, включая документы, которые обеспечивают безопасность и эффективность использования автономной техники по п. 22 приказа Ростехнадзора от 08.12.2020 № 505 (с использованием безлюдной технологии), для этого разрабатывают нейтрализаторы выхлопных газов машин для рудников компании УГМК по согласованию с технической службой. В прошлом году получены первые результаты (таблицы извещений 9 и 11, зафиксированные службами военизированной горноспасательной части). Снижение по окислам азота с 8,4 мг/м³ до 1,59 мг/м³, то есть более чем в 5,2 раза. Работа продолжена с целью создания промышленных образцов.

Внедрение техники с нейтрализаторами не только увеличивает производительность, но и снижает риски для рабочих, улучшая безопасность на горном производстве по ГОСТ Р 70298-2022 для регулирования безопасности самоходных машин для подземных горных работ, которые могут использоваться как по назначению, так и не по назначению (по согласованию с изготовителем), по ГОСТ Р 70952-2023, который устанавливает требования безопасности для автономных и полуавтономных машин (ASAM) и систем таких машин (ASAMS), используемых в горных работах.

Анна Кислицына

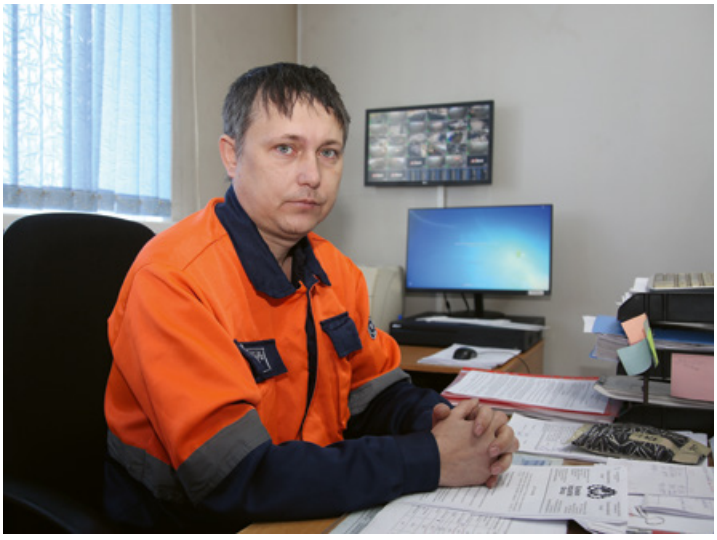
ТОО «БОГАТЫРЬ КОМИР». ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ — КЛЮЧ К НОВОЙ КУЛЬТУРЕ БЕЗОПАСНОСТИ

В эпоху цифровой трансформации промышленности функционал видеонаблюдения постоянно расширяется. Сегодня видеофиксация — сложный, многоуровневый инструмент, который напрямую влияет на сохранение жизни и здоровья работников. В ТОО «Богатырь Комир» развитие систем видеонаблюдения — одна из приоритетных задач: с их помощью на предприятии предотвращают опасные ситуации, расследуют происшествия и шаг за шагом создают новую культуру безопасности.

НЕ НАКАЗАТЬ, А ПРЕДОТВРАТИТЬ

Сегодня на объектах ТОО «Богатырь Комир» функционирует 1 065 видеокамер. Их расположение предусматривает охват всех стратегически значимых зон: от административно-бытовых корпусов и офисов до производственных цехов и депо. Основной массив данных в режиме реального времени поступает к специалистам отдела оперативного управления и GPS-контроля, которые ведут круглосуточный мониторинг обстановки. Это позволяет реагировать на риски мгновенно, не дожидаясь последствий. Результат показателен: только с мая 2025 г. по февраль 2026 г. отделом было выявлено 699 нарушений.

Сбор данных — ещё не всё. Следующий шаг, анализ, позволяет построить чёткую картину проблемных зон на производстве. Безусловным лидером антирейтинга стали нарушения правил дорожного движения — 397 случаев. На втором месте — пренебрежение средствами индивидуальной защиты (144 случая), за ним следуют нарушения техники безопасности и охраны труда (92 случая). Камеры также фиксировали





курение в неположенных местах и использование мобильных телефонов на рабочем месте.

При этом выявление нарушения в ТОО «Богатырь Комир» не используется для автоматического начисления штрафов. Предприятию важно выяснить, что привело к нарушению: каждый случай направляется на анализ ответственным руководителям структурных подразделений. Только по итогам анализа руководитель выносит решение: кроме штрафа, это может быть проведение

разъяснительной работы, повторное обучение, а иногда и инициирование совершенствований регламентов безопасности.

БУДУЩЕЕ — ЗА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ

Помимо магистральной видеосети, подразделения компании самостоятельно дооснащают объекты. Например, в депо подвижного состава № 2 установлено 28 камер, а на заводе по ремонту горнотранспортного оборудования (РГТО) — 124 камеры в производственных цехах. Именно здесь записи подвергаются наиболее тщательному анализу со стороны специалистов службы безопасности и охраны труда.

— В 2025 году было выявлено 80 нарушений. Мы обязательно направляем замечания начальникам, указываем на необходимость устранения. Из наиболее частых нарушений встречаются работа без перчаток на заточных станках, отсутствие спецодежды в полном объёме или оставление работающего станка без присмотра, — комментирует ведущий инженер РГТО Анжелика Михеева.



Отдельным направлением развития стало оснащение персонала носимыми устройствами. Для инженерно-технических работников закуплено 500 видеорегистраторов Sakram G1, а для работы в подземных выработках — 22 видеорегистратора шахтного исполнения. Эти устройства, называемые видеожетонами, предназначены для фиксации проведения инструктажей, выдачи нарядов-допусков и соблюдения технологических регламентов.

Встречаются в ТОО «Богатырь Комир» и сложности из-за разветвлённой сети видеонаблюдения — например, есть нюанс с хранением данных. Согласно действующей инструкции, материалы с видеожетонов выгружаются локально на персональные компьютеры и хранятся там не более трёх суток. Централизованное серверное хранилище для автоматизированной выгрузки с док-станций в настоящий момент отсутствует. Это создаёт определённые сложности для системного анализа и длительного хранения доказательной базы, однако вопрос модернизации инфраструктуры уже включён в планы развития.

В ТОО «Богатырь Комир» намерены продолжать развитие системы — так, планируется увеличение количества камер в зонах повышенного риска, а также внедрение интеллектуальной видеоаналитики. Это позволит автоматически распознавать опасные зоны, отсутствие касок или пересечение запретных линий без участия оператора.

Кроме того, на предприятии собираются провести глубокую интеграцию видеонаблюдения с системой контроля и управления доступом (СКУД), модернизацию серверного оборудования для расширения архивов и переход на камеры высокого разрешения. Все эти меры направлены на то, чтобы не просто фиксировать уже случившиеся нарушения, а прогнозировать и предотвращать их, что выведет производственную безопасность предприятия на качественно новый уровень.

Особая зона ответственности видеонаблюдения — центральная база хранения коммерческой дирекции. Здесь сосредоточены товарно-материальные ценности на миллиарды тенге. Периметр объекта контролируют 20 камер, архив хранения записей с которых составляет 50 суток. Стоит отметить, что за последние пять лет на территории базы не зафиксировано ни одного случая хищения



Благодаря применению видеонаблюдения ТОО «Богатырь Комир» удалось уменьшить число нарушений требований охраны труда и правил дорожного движения и обеспечить возможность оперативного внедрения необходимых мер


ufi
Approved Event
Mining Week
KAZAKHSTAN'2026
XXI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДР
23-25
06.2026
КАРАГАНДА, КАЗАХСТАН
TNT EXPO
ТОО «TNT EXPO»
tel:
+7 (727) 344 00 63
e-mail:
mintek@tntexpo.kz
inst:
mining.week.kazakhstan
MININGWEEK.KZ
Реклама

5-й юбилейный международный конгресс

ГОРНОРУДНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ УЗБЕКИСТАНА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

2-3 ДЕКАБРЯ 2026, ТАШКЕНТ, УЗБЕКИСТАН

VOSTOCK CAPITAL
24 года динамичного успеха

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ 2025:

MINISTRY OF MINING INDUSTRY AND GEOLOGY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN
МИНИСТЕРСТВО ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ГЕОЛОГИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР:

DBF Lojistik Anonim Şirketi

СРЕДИ ДОКЛАДЧИКОВ И ПОЧЕТНЫХ ГОСТЕЙ 2025



Рустам Юсупов

заместитель министра, **Министерство горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан**



Мариана Л. Нейсулер

советник по политическим и экономическим вопросам, **Посольство США в Ташкенте**



Зехра Зейнеп Дерели

генеральный директор, **Odas Enerji CA**



Нодирбек Дусматов

генеральный директор, **Узбекуголь**



Равшан Сидиков

директор, **Медная обогатительная фабрика (АГМК)**



Асылхан Боккарин

директор по операционной эффективности и производственной системе, **Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение**



Амир Абидов

заместитель председателя правления по цифровизации, науке и инновациям, **Узбекский комбинат технологических металлов (ТМК)**



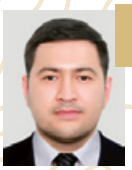
Гульвира Шаймерденова

директор департамента по связям с государственными органами, **Qarmet**



Сайфиддин Аслиддинзода

генеральный директор, **ГУП Ангишти Точик**



Азиз Розикулов

и. о. директора департамента цифровизации, **Алмалыкский горно-металлургический комбинат (АГМК)**



Темур Худояров

директор департамента по горным работам, **Навоийский горно-металлургический комбинат (НГМК)**



Абдукаххар Сайназаров

заместитель главного инженера по технологии – начальник технического отдела, **Алмалыкский горно-металлургический комбинат (АГМК)**

Реклама

WWW.MININGUZ.COM

events@vostockcapital.com



КАЖДЫЙ ЧЕЛОВЕК. Ералы Кунанбаев

Эльдар Даутов

В марте 2026 года циклично-поточный вскрышной комплекс раздробил и перевёз 125-миллионный кубический метр вскрыши из недр разреза «Восточный» угольного дивизиона ERG. Сам ЦПВК был запущен в июне 2010 года, и за 16 лет непрерывной работы шёл параллельный процесс становления «ментального духа» работника ЦПВУ — работника циклично-поточного вскрышного участка.

«Каждый человек — маг в душе, но он становится магом только тогда, когда начинает меньше думать о себе и больше о других, когда работать ему становится интереснее, чем развлекаться в старинном смысле этого слова»

Аркадий и Борис Стругацкие
«Понедельник начинается в субботу»





Эльдар Хамирович Даутов,
начальник технической
службы разреза
«Восточный» филиала
АО «Евроазиатская
энергетическая корпорация»

На различной глубине аксиоматично чередование различных видов транспорта. С начала эксплуатации угольный разрез «Восточный» вскрывался на железнодорожный транспорт. По мере погружения горных работ снижалась эффективность локомотивной тяги, сокращалась скорость вскрытия. Поэтому для продолжения оперативного вскрытия угля в 2003 году был задуман и в 2010 году запущен циклично-поточный вскрышной комплекс. Здесь к традиционной цикличной технологии отработки вскрыши экскаваторами и регулярно сменяемым транспортным оборудованием добавился поточный элемент — дробильно-конвейерная система. Следует отметить, что парк экскаваторов во вскрышных забоях изменился, вместо классических канатных экскаваторов типа ЭКГ-12,5 были приобретены гидравлические экскаваторы «Либхерр» с ёмкостью ковша 12,7 м^3. Целесообразность и эффективность работы канатных экскаваторов типа ЭКГ-12,5 при погрузке в самосвальные вагоны — думпкары была доказана миллионами кубометров вскрыши и идеальным соотношением ёмкости ковша и вместимости думпкара. Но с заменой транспортной парадигмы обозначились новые критерии эффективности:

— возможность работы в крайне стеснённых горных условиях;
— короткая продолжительность цикла погрузки каждого ковша;
— манёвренность и оперативность при перегонах.

Как следствие, гидравлические экскаваторы и автосамосвалы грузоподъёмностью 91 тонна стали решением в тот период времени для выемки и перевозки вскрыши из забоев в бункера дробилок. Формирование транспортабельной фракции вскрышных пород — это ещё одна непростая инженерная и философская задача на многие годы: дробить породу механическим разрушением в дробилке или дробить породу энергией газов при взрывных работах и лишь «додрабливать» в дробилках. Опытным путём признана эффективность второго варианта организации горных работ, отмечая специфичность геологии самых крепких вскрышных пород разреза «Восточный» (характерно для всех разрезов Экибастузского каменноугольного бассейна) в сравнении с другими угольными разрезами всего мира.

Углубочная система разработки определяет ежегодное наращивание объёмов потребной вскрыши. Ещё в 2012 году разрезом «Восточный» был инициирован крупнейший в своей истории инвестиционный проект наращивания вскрышных мощностей по типу ЦПВК. Ещё одна дробильная установка и два конвейера были достроены и гармонично агрегированы в первый комплекс в 2018 году, а оставшуюся часть дробильно-конвейерного оборудования ещё предстоит построить в самой ближней перспективе.

Упомянутый «дух» сотрудников ЦПВК на ранней стадии формировался по модели «государства в государстве». ЦПВК включал в себя и погрузку породы из забоя, её транспортирование автомобилями,

дробление, последовательное транспортирование конвейерами, и укладку вскрыши в отвал отвалообразователем. В первых рядах энтузиастов, развивавших циклично-поточный вскрышной комплекс разреза «Восточный», встал Ералы Курмангалиевич Кунанбаев. С первого вскрышного участка, где он работал с 2003 года, Ералы Кунанбаев перешёл на новый, нетрадиционный в хорошем смысле этого слова участок на позицию горного мастера в феврале 2009 года.

Первые годы работы комплекса были препарированы своими инженерными ребусами, в числе коих было перемещение отвального конвейера, отвалообразователя в составе с петлевой тележкой по рельсовым путям на сформированную пионерную насыпь. В успешном решении задачи есть доля участия смены ребят под руководством горного мастера Ералы Кунанбаева. Сначала на позиции горного мастера, а затем начальника смены. Профессиональные навыки, связанные с работой вскрышных экскаваторов, понимание специфики горных пород и сложностей выемки, накопленный новый опыт работы циклично-поточного транспорта помогал и помогает ему быть успешным линейным руководителем, который «в теме» работы своей смены. Справедливости ради нужно отметить, что Ералы Кунанбаев не супергерой в распространённом смысле этого слова: его силы и время, как и у всех, ограничены, и потому он всегда находится в стремлении организовать чёткое взаимодействие всех элементов комплекса, чтобы наряд исполнялся, но рационально. Искреннее участие в работе руководимой смены впоследствии привело его к руководству всем цехом.

В этот период комплекс впервые подтвердил проектную производительность — более 10,4 млн м^3 за год работы. Преодоление психологического барьера, а именно планки в 10 млн м^3 годовой вскрыши, потребовало колоссальной отдачи всех человеческих ресурсов. Чтобы остаться в строю и не выгореть профессионально, Ералы Курмангалиевич после триумфа 2019 года вернулся к руководству сменой работников ЦПВК. Такое условное понижение по карьерной лестнице не сломило, а, наоборот, закрепило его авторитет в своём цехе как опытного специалиста и руководителя, знающего особенности каждого технологического звена и их «капризы», всех сотрудников, их возможности и таланты. К профессиональному росту добавились азы дипломатии, политики и психологии. Вне разреза Ералы — примерный семьянин и настоящий супергерой для своих детей, но эту тему оставим за кадром, так как она никак не касается других людей, кроме семейного круга. Скажем только, что семейные ценности — основа нашего общества.

В этой истории успеха целого комплекса и на примере профессиональной биографии Ералы Курмангалиевича Кунанбаева чувствуется гармония: она заключается в знании своих возможностей, реальности ожиданий от творческого тандема людей и горного оборудования. И в таком сочетании ясно видна частичка магии успеха разреза «Восточный».





Арсений Трушин, Александр Барков

ОТ ЛАБОРАТОРИИ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ УПРАВЛЕНИЮ: КАК РАЗВИВАЛИСЬ СИСТЕМЫ ПОТОЧНОГО ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Современное обогатительное производство невозможно представить без оперативного контроля состава сырья и продуктов переработки. Но путь к сегодняшним системам поточного рентгенофлуоресцентного анализа и интеллектуального управления занял десятилетия: от медленной лабораторной химии до цифровых платформ, способных подсказывать оператору оптимальные решения в реальном времени.

История этого развития важна не только как технологический экскурс. Она позволяет понять, почему одни решения становятся стандартом отрасли, а другие требуют зрелой инфраструктуры, стабильного процесса и высокого качества исходных данных.

С ЧЕГО ВСЁ НАЧАЛОСЬ: ПОЧЕМУ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПОНАДОБИЛСЯ БЫСТРЫЙ АНАЛИЗ

Отправной точкой в развитии рентгенофлуоресцентного анализа можно считать середину 1950-х годов, когда появились первые серийные лабораторные приборы. До этого основным инструментом оставалась классическая химия — точная, но медленная, дорогая и трудоёмкая.

Для геологии, металлургии и переработки полезных ископаемых это становилось серьёзным ограничением. Освоение месторождений требовало анализа тысяч и миллионов проб: руд, полупродуктов,





сплавов, сырья для новых отраслей промышленности. Химические методы просто не успевали за масштабом задач.

Распространение серийно выпускаемых спектральных, в т. ч. рентгенофлуоресцентных анализаторов для заводских лабораторий стало ответом на этот вызов. Их развитию способствовали сразу несколько факторов:

- рост потребности в большом объёме аналитических данных;
- развитие электроники;
- серийное производство ключевых компонентов измерительных трактов (детекторов кристалл-анализаторов, рентгеновских трубок и пр.);
- общий технологический рывок, связанный с крупными промышленными и научными проектами середины XX века.

На этом этапе речь шла именно о лабораторном анализе. Его главная ценность заключалась в том, что промышленность получила более быстрый и менее затратный способ контроля состава материалов. Это ещё не было управлением процессом в реальном времени, но уже создавало информационную основу для дальнейшего развития.

ПОЧЕМУ ЛАБОРАТОРИИ ПЕРЕСТАЛО ХВАТАТЬ

Первые десятилетия переработка руд во многом держалась на опыте технологов. Оборудование было сравнительно простым, менее производительным и часто управлялось вручную. Во многих случаях специалисты могли оценивать ход процесса буквально «на глаз» — по внешнему виду продукта, цвету, поведению пульпы.

Но по мере роста объёмов переработки такая модель начала исчерпывать себя. Производство укрупнялось, оборудование становилось мощнее, а цена ошибки — выше. Визуального контроля и периодических лабораторных измерений уже не хватало: процессу требовалась оперативная, регулярная и объективная аналитика.

Так возникла потребность в следующем шаге — переносе анализа ближе к самому технологическому потоку.

ПОЯВЛЕНИЕ ПОТОЧНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ: ПЕРВАЯ НАСТОЯЩАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Если лабораторные системы стали распространяться с середины 1950-х, то поточные рентгенофлуоресцентные анализаторы начали появляться значительно позже — ориентировочно во второй половине 1970-х годов.

Это было принципиально новое решение. Теперь задача заключалась не просто в том, чтобы быстрее получить результат, а в том, чтобы встроить анализ непосредственно в контур технологического контроля. Поточная система уже включала не только сам анализатор, но и комплекс отбора, транспортировки, подготовки и подачи пробы.

Именно в этот момент экспресс-анализ стал превращаться из лабораторной функции в элемент производственной автоматизации.



Арсений Трушин, к. ф.-м. н., директор ООО «Техноаналитприбор»; Александр Барков, главный эксперт отдела внедрения систем АСУТП управления по экспертной поддержке производства бизнес-направления промышленной автоматизации и метрологии московского филиала «НОРТЕХ» ООО «Норникель Спутник» ГК «Норникель»

Причины этого перехода были очевидны:

- технологические агрегаты стали крупнее и сложнее;
- управление ими потребовало большего объёма данных;
- электроника и вычислительная техника достигли уровня, достаточного для работы таких систем;
- появились серийно выпускаемые средства и системы автоматизации для централизованного контроля и управления, обработки, хранения и визуализации данных с каналами цифровой передачи данных.

Поточный анализ перестал быть просто удобным дополнением. Он начал формировать новую культуру управления производством, в которой решение принимается не «по ощущению», а на основании регулярных измерений.

ОТ АСАК К АСУ ТП: КОГДА ИНФОРМАЦИЯ СТАЛА ОСНОВОЙ УПРАВЛЕНИЯ

Следующий большой этап пришёлся на период с 1990-х до 2010-х годов. В это время бурно развивались вычислительная техника, промышленные контроллеры, программные средства автоматизации и системы визуализации. Именно тогда системы автоматизации технологического оборудования и процессов, активно развиваясь, преобразовывались в АСУТП современной архитектуры, функциональности.

Здесь важно различать две роли.

АСАК — это система аналитического контроля. Её задача — производить достоверную информацию о составе технологических продуктов.

АСУ ТП — это система управления. Она использует данные, в том числе от АСАК, чтобы регулировать параметры процесса, обеспечивать защиту оборудования, блокировки, последовательности пуска и остановки, а также поддерживать устойчивую работу технологических агрегатов и течение технологических процессов.

Проще говоря, АСАК отвечает на вопрос: что происходит в процессе, а АСУ ТП — что с этим делать.

Именно в этот период системы поточного анализа окончательно перестали быть «приятной опцией». В переработке полиметаллических руд они стали обязательным элементом. Без них можно было продолжать работу, но добиться высокой технологической эффективности становилось крайне сложно.

ПОЧЕМУ ОПЕРАТОРУ СТАЛО НЕДОСТАТОЧНО ПРОСТО СМОТРЕТЬ НА ЭКРАНЫ

Начиная с 2010-х годов промышленность вошла в новую фазу. Оборудование продолжило укрупняться, а многие современные фабрики строятся на основе единичных сверхмощных агрегатов, на которых концентрируется значительная часть производственной мощности.

Это резко повышает цену любой ошибки. Незначительное отклонение в управлении может обернуться крупными потерями, а даже небольшое улучшение режима — дать заметный экономический эффект.

Одновременно вырос и объём информации, который должен воспринимать оператор. Мнемосхемы, тренды, таблицы, архивы, алармы, агрегированные показатели — всё это создаёт информационную перегрузку. Человек физически не всегда способен быстро связать между собой десятки параметров и принять оптимальное решение.

Ситуацию усложняет ещё одна особенность технологических процессов: инерционность и запаздывание. Воздействие на процесс может дать результат не сразу, а через часы, смены, а иногда и дольше. Это означает, что оператор управляет не только тем, что видит сейчас, но и последствиями своих предыдущих действий.

На практике это делает автоматизированное управление на базе локальных контуров стабилизации значений параметров технологических процессов задачей крайне высокой трудности.

НОВАЯ ВОЛНА: СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Именно здесь начинается четвёртая волна развития — системы поддержки принятия решений, «советчики», системы усовершенствованного управления технологическими процессами (реализуемые в т. ч. на основе технологий машинного обучения).

Их главная цель — не заменить человека, а помочь ему работать в условиях сложности, высокой стоимости ошибки и дефицита опытных кадров.

Особенно важным этот тренд делает изменение самого рынка труда:

- снижается доступность кадров с большим производственным опытом;
- сотрудники стали мобильнее;
- усилилась вахтовая модель работы;
- предприятиям нужно быстрее вводить новых специалистов в рабочий контур.

Фактически промышленность пришла к задаче «отделить компетенцию от её носителя» — сохранить знания лучших специалистов в виде алгоритмов, моделей, систем подсказок и цифровых инструментов.

Но здесь важно не поддаваться иллюзии полной автономности. Такие системы эффективны прежде всего в устойчивых режимах работы. Пуски, остановки, аварийные и переходные состояния по-прежнему требуют участия человека. Более того, вопросы промышленной безопасности и нормативных требований делают человека в контуре управления принципиально незаменимым.

Уместнее всего сравнить это с автопилотом в авиации: технология может существенно повысить эффективность и снизить нагрузку, но не отменяет ответственности и роли профессионала.

КОГДА «УМНЫЕ» СИСТЕМЫ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО РАБОТАЮТ

Одна из ключевых мыслей, прозвучавших в беседе, особенно важна для производственников: системы поддержки принятия решений и продвинутого управления нельзя внедрять «поверх хаоса».

Для их успешной работы необходимы три базовых условия.

1. Стабильность технологического оборудования

Оборудование должно работать в длительных установившихся режимах. Если ключевые агрегаты останавливаются слишком часто, система просто не успевает накопить качественные данные и выдать полезные рекомендации.

2. Качественная базовая автоматизация

Локальные контуры регулирования, измерения и исполнительные механизмы должны работать корректно. Если базовые контуры нестабильны, более высокий уровень оптимизации теряет смысл.

3. Достаточная информационная насыщенность

Нужно измерять именно те параметры, которые действительно позволяют рассчитывать ключевые показатели процесса. Если данных не хватает, модель не сможет адекватно оценить ситуацию и предложить оптимальное решение.

Это касается и поточных систем анализа. Здесь имеют значение три параметра:

- полнота контроля технологических продуктов;
- частота выдачи результатов;
- метрологическое качество данных.

Важно не просто измерять быстро, а измерять представительно. Даже самый точный анализ бесполезен, если проба отобрана неправильно или искажена при транспортировке и подготовке.

ГЛАВНЫЙ ВЫВОД

История поточного рентгенофлуоресцентного анализа — это история превращения аналитики в инструмент управления. Сначала промышленность получила быстрый лабораторный метод, затем — поточный контроль, потом — интеграцию данных в АСУ ТП, а сегодня движется к интеллектуальным системам поддержки принятия решений и усовершенствованного управления.

Но эта эволюция показывает и другое: никакая «умная» технология не работает сама по себе. Ей нужна база — стабильный процесс, качественная автоматизация, достоверные измерения и профессиональный человек в контуре управления.

Именно поэтому будущее отрасли, вероятно, не в полном вытеснении специалистов, а в более сильном тандеме человека и цифровой системы. Там, где такой союз построен грамотно, выигрывают и производство, и экономика, и качество управления.

Смотреть видео:



X ОДИННАДЦАТЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

SEYMARTEC MINING

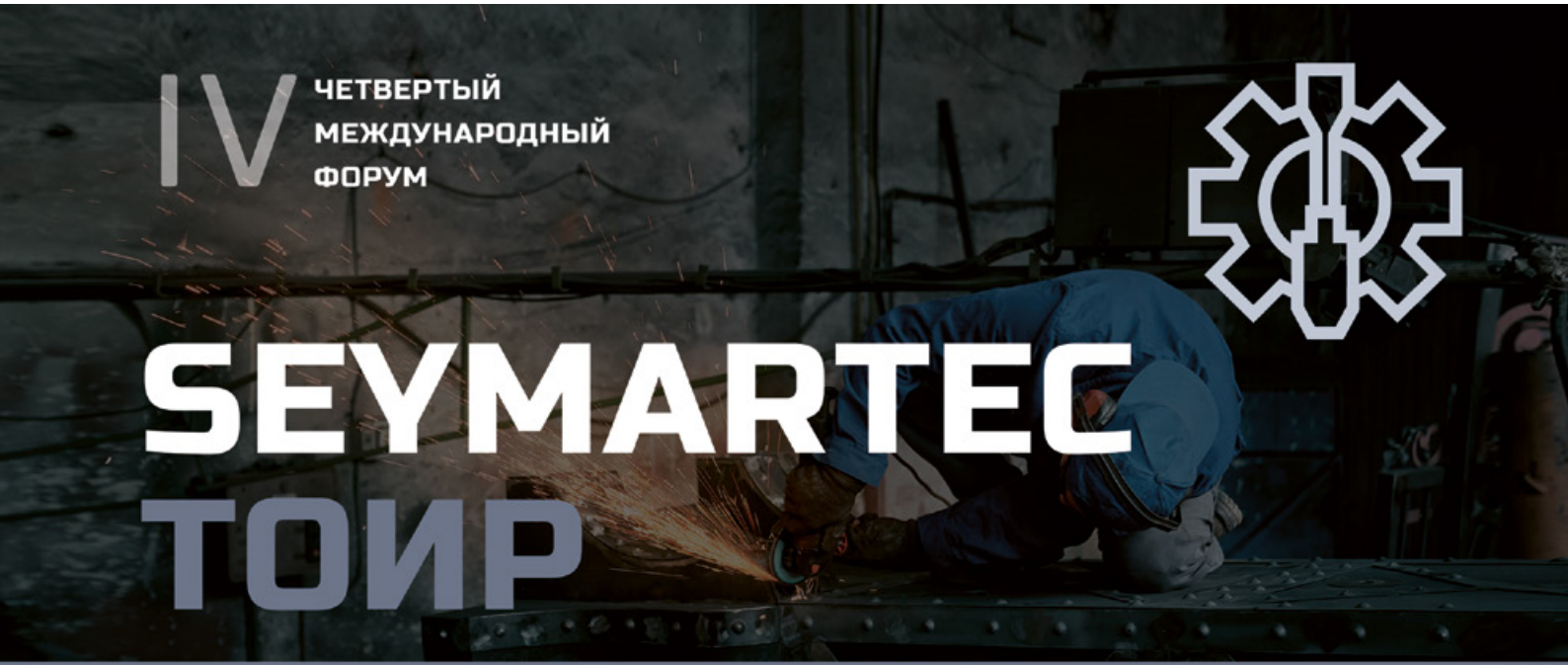
ЧЕЛЯБИНСК
ОТЕЛЬ «RADISSON BLU»

23–25 ИЮНЯ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА – 2026

seymartec.ru +7 499 638-23-29 info@seymartec.ru

Реклама



IV ЧЕТВЕРТЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

SEYMARTEC ТОИР

ЧЕЛЯБИНСК
ОТЕЛЬ «RADISSON BLU»

15–17 СЕНТЯБРЯ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОИР НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЭК, ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И МАШИНОСТРОЕНИЯ – 2026

seymartec.ru +7 499 638-23-29 info@seymartec.ru

Реклама

Беседовала Анна Кислицына

ОСТАНЕТСЯ ЛИ КИТАЙ МИРОВЫМ ЛИДЕРОМ ПО ВЫПЛАВКЕ СТАЛИ В БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ?

— Основной потребитель железной руды в мире сегодня — Китай. В год его промышленности с учётом экспорта в другие страны требуется более 1 млрд т стали: столько сейчас выплавляется на заводах страны. Однако в самом Китае добывается всего 270–280 млн т железной руды в год, и в ближайшие годы будет ещё меньше, — говорит Игорь Зеньков, заслуженный эколог РФ, почётный работник науки и техники РФ, обладатель высшей награды ГК Роскосмос «Знак К. Э. Циолковского», горный инженер, д. т. н., профессор по научной специальности «экономика и управление народным хозяйством».



Игорь Владимирович Зеньков

Игорь Владимирович, среди твёрдых полезных ископаемых железная руда стоит на втором месте после угля по объёмам добычи и перемещения всеми видами транспорта в мировом формате. В каких странах ведётся основная добыча и где выплавляется больше стали?

— В 2025 году в пятёрку лидеров по выплавке стали вошли Китай, Индия, США, Япония, Россия с суммарным объёмом на уровне 1 360 млн т в год. Причём структура стран, в которых производится основная добыча железной руды открытым способом, совсем иная и выглядит следующим образом: Австралия, Бразилия, Китай, Индия, Россия — с общим объёмом добычи на уровне 2 млрд т в год.

Какие государства являются ведущими игроками железорудного рынка планеты?

— Сейчас в плане добычи и потребления железной руды масштабно взаимодействуют три главных игрока — Австралия, Бразилия и Китай. У каждого свои преимущества.

В Австралии есть развитый мощный производственный потенциал в виде действующих карьеров по добыче железной руды, сформированной логистики от мест добычи до морского побережья с возможностью высокопроизводительной загрузки в морские балкеры. Плюс разведанные запасы, которых при добыче 1 млрд т в год хватит на ближайшие 50 лет.

Бразилия в значительной степени проигрывает Австралии из-за ухудшающихся горно-геологических характеристик железорудных месторождений, а также из-за более длинного плеча железнодорожной логистики от мест добычи железной руды до точек её погрузки в балкеры на морском побережье.

Добыча железной руды в Китае невысока, зато по отношению к развивающимся экономикам государств Юго-Восточной Азии он занял и прочно удерживает лидирующее место по поставкам металлопроката.

Куда лидеры рынка сбывают свою руду?

— Рынки сбыта у Австралии и Бразилии совершенно разные. Если всю австралийскую руду могут в полном объёме купить Китай и страны Юго-Восточной Азии, то бразильскую — США и страны Европы.

При этом высвечивается основной тренд в сталелитейной мировой отрасли. С одной стороны, Китай с его амбициями выплавлять по 1 млрд т

стали ежегодно становится мировым лидером в сфере поставок металлопроката на мировой рынок, в том числе и в страны Юго-Восточной Азии. Это следует из данных интернета.

С другой стороны, по моим оценкам, в Китае в ближайшие годы собственная добыча железной руды резко сократится, если только в стране не будут вовлечены в разработку большие объёмы разведанных бедных руд с содержанием железа на уровне 20–30 %.

Есть ли у Китая шансы удержать первое место в сталелитейной индустрии?

— Частично нужды Китая в железной руде может покрыть африканский проект в Республике Гвинея с участием капитала из КНР: ожидается, что там будет добываться около 100 млн т в год. При выходе проекта на эту цифру Гвинея займёт третье место по экспорту железной руды в мире, обойдя своего южного соседа — ЮАР, которому приходится очень далеко везти добытую южнее города Кату руду до морского порта Салданья.

Но и этих 100 млн т железорудного сырья ежегодно Китаю будет недостаточно. Поэтому, чтобы хотя бы сохранить текущий объём выплавки стали, ему придётся буквально со всех континентов собирать руду в необходимом количестве. И в большей степени потребность в этом минеральном сырье будет покрываться за счёт ввоза из экспортно ориентированных стран, главным образом из Австралии. Для выплавки 1 млрд тонн стали в год Китаю понадобится 1,6 млрд т железной руды с содержанием металла на уровне 65 %.

АВСТРАЛИЯ — ОСНОВНОЙ ПОСТАВЩИК ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ

В Австралии добыча железной руды открытым способом производится в двух железорудных провинциях.

ХАМЕРСЛИ (ШТАТ ЗАПАДНАЯ АВСТРАЛИЯ)

В железорудной провинции Хамерсли в штате Западная Австралия железная руда добывается в центральной части со смещением в сторону запада. Открытая добыча ведётся в 93 карьерах в секторе, имеющем форму трапеции длиной в широтном направлении 470 км, с севера на юг — 145 км.

Железная руда здесь практически лежит на земной поверхности. Многочисленные вытянутые возвышенности чередуются с почти горизонтальными понижениями между ними. Глубина карьеров нагорно-глубинного и в основном глубинного типа — от 40 до 260 м, главным образом до 100 м.

Для рыхления горных пород применяют буровзрывной способ с сеткой скважин 5×6 или 6×8 м. Отбойку массива горных пород ведут крупногабаритными панелями объёмом до 1,5 млн м³. Судя по количеству породных отвалов, средний коэффициент вскрыши здесь редко превышает 1,0 т/т. По оценкам экспертов (И. В. Зеньков. — *Ред.*), суммарный объём горных пород, перерабатываемых во всех карьерах в этом штате, — около 2 млрд тонн в год.

По информации из интернета, здесь добывают железную руду с очень высоким содержанием железа: 69–72 %. Поэтому вся руда отправляется потребителям сразу, без обогащения.

ТЕХНИКА

На выемке горной массы задействовано 115 гидравлических экскаваторов с ковшом 22–32 м³. На транспортировке горных пород используют автосамосвалы грузоподъёмностью 220–300 т. С одним экскаватором работают 3–4 автосамосвала.

Параметры карьеров позволяют использовать дистанционное управление автосамосвалами. По данным сайта компании «Рио Тинто», управление тридцатью 300-тонными автосамосвалами на вывозке горных пород из карьеров производится двумя диспетчерами на расстоянии 1 000 км из регионального центра Перт.

Ширина двухполосных автодорог составляет не менее 32 м, что значительно упрощает передвижение по ней двух автосамосвалов (г/п 300 т) с внешними габаритами (шириной) минимум 8,5 метра.

ЛОГИСТИКА

Из усреднительных складов в карьерах руду загружают по конвейерам в железнодорожные составы и доставляют в морские порты Дампьер, Пойнт Самсон, Порт Хедленд, где грузят в балкеры, способные брать на борт до 200 000 т руды. В основном она отправляется в Китай, а также другие страны.

По результатам геолого-разведочных и геофизических работ на 32 участках общей площадью 31 500 га в штате Западная Австралия в окрестностях действующих карьеров по добыче железной руды при мощности продуктивной толщи на уровне 50 м подтверждены запасы железных руд в объёме не менее 50 млрд т.

МИЛДБЕК РЕЙНДЖ (ШТАТ ЮЖНАЯ АВСТРАЛИЯ)

На правом берегу залива Спенсер в местности Мидлбек Рейндж в штате Южная Австралия работают два карьера по добыче железной руды. По нашим оценкам (И. В. Зеньков. — *Ред.*), здесь добывают не более 5 млн т в год. После обогащения и первичного металлургического передела железосодержащую продукцию отгружают в балкеры в морском порту Уиолла Барсон.



Рис. 1. Типичный австралийский горнотранспортный узел из шести карьеров, склада железной руды и погрузочного комплекса в железнодорожные составы северо-западнее города Том-Прайс (на снимке из космоса, 2024 г.)

БРАЗИЛИЯ — НА ВТОРОМ МЕСТЕ ПО ДОБЫЧЕ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ

На территории этой страны добыча железной руды открытым способом производится в двух секторах: в штатах Пара и Минас-Жерайс.

В целом по Бразилии, исходя из детализации информации о состоянии открытых горных работ на снимках из космоса, высвечивается следующий прогноз: в ближайшие три-четыре года начнётся понижательный тренд в объёмах добычи железной руды открытым способом, а ещё через 10–15 лет этот показатель может снизиться как минимум в два раза и более.

ШТАТ ПАРА

Западнее и на юго-запад от города Параупебас работает восемь карьеров нагорно-глубинного и в основном глубинного типа глубиной 60–220 м. Для рыхления горных пород используют буровзрывной способ с сеткой скважин 4×5 или 5×6 м. В карьерах производят поэтапную разноску бортов и углубку дна. Одновременно ведут взрывную отбойку массива горных пород объёмом до 500 тыс. м³.

ТЕХНИКА

Для выемки горных пород применяют карьерные мехлопаты (22 единицы) с ковшом 30 м³, гидравлические экскаваторы (24 единицы) типа «прямая лопата» и «обратная лопата» с ковшом 24–30 м³, широко используют фронтальные колёсные погрузчики (18 единиц) с ковшом 16 м³. На транспортировке горных пород задействованы автосамосвалы грузоподъёмностью 220–360 т. С одним экскаватором работают 5–8 автосамосвалов.

Судя по количеству породных отвалов, коэффициент вскрыши здесь не превышает 1,0 т/т.

ЛОГИСТИКА

Весь объём железной руды делят на две части. Первая — руды с содержанием железа, соответствующим требованиям металлургов. Они загружаются без обогащения в железнодорожные составы. Вторая часть руд направляется на обогащение, и затем полученный концентрат грузят в железнодорожные вагоны.

Руда и концентрат из этого сектора доставляются в морской порт Сан-Луис, максимальное расстояние транспортировки до него по прямой — не более 750 км. В порту в одновременной погрузке могут находиться пять балкеров грузоподъёмностью 150–190 тыс. т. По нашим оценкам (И. В. Зеньков. — *Ред.*), отправка железосодержащей продукции из порта может достигать 200 млн т в год.

МИНАС-ЖЕРАЙС

В секторе, где добывается железная руда в этой провинции, располагаются города Итабира и Белу-Оризонти. На участке трапециевидной формы работает 33 карьера нагорного и нагорно-глубинного типа глубиной 30–180 м.

Рыхлят породы перед выемкой при помощи буровзрывного способа с сеткой скважин 4×4,5; 5×5 или 5×6 м в зависимости от ёмкости ковша экскаватора.

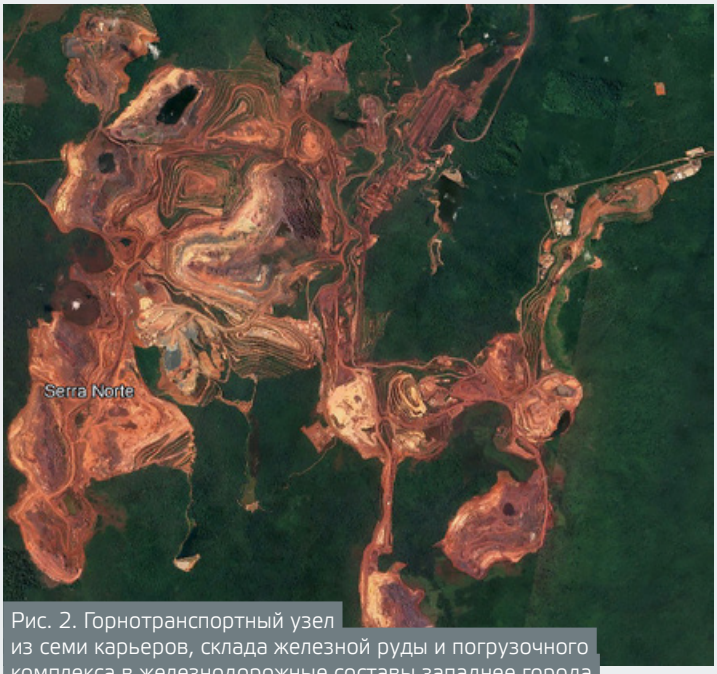


Рис. 2. Горнотранспортный узел из семи карьеров, склада железной руды и погрузочного комплекса в железнодорожные составы западнее города Параупебас в Бразилии, штат Пара (на снимке из космоса, 2024 г.)

Выполняют поэтапную разноску бортов и углубку дна. Отбойку массива горных пород производят блоками объёмом не более 500 тыс. м³.

Выемка горных пород в карьерах и перегрузочные работы на рудных складах проводятся с использованием карьерных мехлопат (12 единиц) с ковшом 30 м³, гидравлических экскаваторов (77 единиц) типа «прямая лопата» и «обратная лопата» с ковшом 16–25 м³ и гидравлических экскаваторов (234 единицы) типа «обратная лопата» с ковшом 2–4 м³. Также используют фронтальные колёсные погрузчики (42 единицы) с ковшом 12–15 м³.

На транспортировке горных пород работают автосамосвалы в очень широком диапазоне грузоподъёмности: от 30 до 360 т. С одним экскаватором взаимодействует от трёх до семи автосамосвалов.

Судя по количеству породных отвалов, коэффициент вскрыши здесь находится на уровне 2,0 т/т. Из добытой железной руды организуют склады, из которых по конвейерам производится её подача на обогатительные установки. Вся руда, добытая в этом секторе, подлежит обогащению.

ЛОГИСТИКА

Полученный железорудный концентрат загружают в железнодорожные составы, которые доставляют его на побережье Атлантики: в морской порт Рио-де-Жанейро в железнодорожных составах по 136 вагонов и в морской порт Витория в железнодорожных составах по 168 вагонов. Общий вес концентрата в составе — 20 400 или 25 200 тонн. Максимальное расстояние транспортировки по прямой составляет не более 310 и 375 км для порта Рио-де-Жанейро и Витория соответственно.

В порту Рио-де-Жанейро в одновременной погрузке могут находиться пять балкеров грузоподъёмностью от 150 до 190 тыс. т. Технологические возможности порта позволяют отправлять на экспорт не менее 120 млн т железорудного концентрата в год.

В порту Витория одновременно под погрузкой может находиться три балкера грузоподъёмностью 150–190 тыс. т. Из этого порта может экспортироваться не менее 80 млн т железного концентрата в год.

КИТАЙ — ИСТОЩЕНИЕ ЗАПАСОВ

По объёмам добычи железной руды Китай значительно уступает Австралии и Бразилии: судя по информации из интернета, по разным оценкам, в последние годы здесь добывается 270–280 млн т ежегодно. В основном открытым способом.

В стране три центра добычи железной руды: горнодобывающий район Баян-Обо (округ Баотоу автономного района Внутренняя Монголия); **вблизи городского округа Аньшань на юго-восток от города Гунчанлин и на юго-западе от города Бэньси** (провинция Ляонин); а также **компактная территория между городами Цяньси и Цяньань** (провинция Хэбэй).

ПРОВИНЦИЯ ЛЯОНИН

Возможный объём добычи железной руды здесь может достигать 220 млн т в год. Добыча ведётся в десяти карьерах глубиной 80–190 м.

Применяется буровзрывной способ рыхления по сетке 6×6 или 7×7 м. Для выемки горных пород используют мехлопаты (41 единица) с ковшом 10 м³, гидравлические экскаваторы (50 единиц) типа «обратная лопата» с ковшом 3 м³, а также автосамосвалы грузоподъёмностью 40 или 110 т.

Вскрыша вывозится в автосамосвалах на внешние отвалы, руда — на обогатительные фабрики. В прибортовых массивах руда отрабатывается подземным способом: вблизи карьеров работает 14 шахт. В карьерах горные работы производят на нижних уступах.

ПРОВИНЦИЯ ХЭБЭЙ

Из 54 карьеров по добыче железной руды действует всего два. В остальных запасы железной руды отработаны в последние два десятилетия (по данным архива спутниковой съёмки).

Все карьеры располагаются компактно в секторе в виде прямоугольника с размерами 13×24 км. На этой же территории находится крупный металлургический комплекс.

В действующем карьере в 20 км на восток от города Цяньси бурение взрывных скважин проводят три буровых станка по сетке 7×8 м. На выемке горных пород работают восемь мехлопат (российский аналог ЭКГ-10). В комплексе с ними задействованы автосамосвалы грузоподъёмностью 90 т. Вскрышные породы транспортируют по конвейеру на два внешних отвала, где отсыпают отвалообразователями на гусеничном ходу тремя ярусами. Горные работы производятся в средней части борта карьера. Разноска бортов карьера в перспективе не планируется.

В этом секторе, судя по многочисленным провалам вблизи карьеров, работает 16 шахт по доработке запасов железных руд в прибортовых массивах.

По нашим оценкам (И. В. Зеньков. — *Ред.*), в этом карьере технологически возможный объём добычи железной руды может составлять 10 млн т в год. Суммарный объём добычи открытым и подземным способами возможен на уровне 35 млн т в год.

Ещё один действующий карьер глубиной 300 м находится в 6 км на юго-восток от города Луан. Бурение взрывных скважин по сетке 4×4 м производят шесть буровых станков. В настоящее время в карьере в виде восьмерки в плане в его придонной части дорабатывают запасы железной руды гидравлическими экскаваторами (48 единиц) типа «обратная лопата» с ковшом 3 м³. Из них 24 экскаватора работают на разноске средней части западного борта карьера в его северной части. Экскаваторы действуют в комплексе с автосамосвалами грузоподъёмностью 40 т.

Вся вскрыша в автосамосвалах доставляется к двум бункерам в средней части западного борта в секторе сужения карьера, откуда по наклонным конвейерам поднимается на земную поверхность и далее по системе горизонтальных конвейеров транспортируется в три башни-накопителя силосного типа с конструкционной возможностью сквозного проезда железнодорожных составов в нижней части. Одновременно может загружаться три железнодорожных состава. Добытая железная руда по трассе, проложенной вдоль восточного нерабочего борта, в автосамосвалах вывозится на обогатительную фабрику.

С июня 2024 года в северной части карьера начат монтаж наклонного конвейера для подъёма железной руды на поверхность на обогатительную фабрику в связи с увеличением расстояния транспортировки более 5 км. Суммарный объём добычи железной руды в этом карьере может составлять 12 млн т в год. По нашим оценкам (И. В. Зеньков. — *Ред.*), в контурах карьера находятся запасы железной руды в объёме не менее 60 млн т.

РАЙОН БАЯН-ОБО

Объём добычи железной руды в этом секторе — не более 15 млн т в год. Здесь добывают комплексные руды, в основном железные, и в меньшей степени редкоземельные. Работает три сближенных в плане карьера. В одном из них запасы заканчиваются, и он будет остановлен в ближайшие годы.

Глубина карьеров — 200–230 м. Перед экскавацией горные породы рыхлят с использованием буровзрывного способа с сеткой скважин 7×7 м. Затем вынимают мехлопатами (19 единиц) с ковшом 10 м³, гидравлическими экскаваторами типа «прямая лопата» и гидравлическими экскаваторами типа «обратная лопата» (18 единиц) с ковшом от 3 до 10 м³. При этом суммарный потенциал экскаваторов в несколько раз превышает спрогнозированный объём добычи.

Горные породы из экскаваторных забоев вывозят автосамосвалами грузоподъёмностью 40–260 т. Вскрыша поднимается на поверхность по наклонным и горизонтальным конвейерам, где на внешних отвалах отсыпается отвалообразователями на гусеничном ходу. В карьерах горные работы производят на нижних уступах.

Руду вывозят автосамосвалами на поверхность либо на обогатительную фабрику, либо на расходные склады временного хранения. Оттуда отгружают в железнодорожные составы с дальнейшей транспортировкой на переработку в город Баотоу.

Таким образом, в ближайшие 3–5 лет запасы железной руды в Китае, которые сейчас вовлечены в разработку, будут неизбежно отработаны. И в этой ситуации КНР нужно будет ориентироваться на зарубежных поставщиков железных руд, то есть оказываться в полной зависимости от этих стран.

Примечание

Вся информация в статье, за исключением мировой статистики по добыче железной руды и выплавке стали, предоставлена на основе данных спутниковой съёмки.

Юлия Владимировна Райхольд, председатель Комиссии

НЕ ОБСУЖДАТЬ, А ВЫСТРАИВАТЬ. ОТРАСЛИ СЕГОДНЯ НУЖЕН НЕ ШУМ, А РАБОЧИЙ МЕХАНИЗМ

Геология и недропользование давно вышли за пределы отраслевого разговора «для своих». Это сфера, где пересекаются интересы государства, бизнеса, регионов, науки, инвесторов и общества. И именно поэтому сегодня отрасли уже недостаточно просто фиксировать проблемы, обмениваться мнениями и обсуждать инициативы на профильных площадках.
Нужен следующий шаг.
Нужен устойчивый, профессиональный и прикладной механизм, который способен соединять позицию бизнеса, задачи государства, экспертную оценку и реальные управленческие решения. Без этого даже самая правильная дискуссия рискует остаться только дискуссией.
Именно с этой задачей была создана Комиссия «ОПОРЫ РОССИИ» по геологии и недропользованию.

С самого начала мы исходили из простой позиции: комиссия не должна становиться ещё одной площадкой, где всё правильно говорят, но ничего не меняется. Её задача — выстраивать рабочую связь между субъектами малого и среднего предпринимательства, недропользователями, научно-образовательным и экспертным сообществом, профильными федеральными органами исполнительной власти и регионами. То есть формировать контур взаимодействия там, где отрасли особенно нужна согласованность решений и интересов.

ГЕОЛОГИЯ ТРЕБУЕТ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Сегодняшняя повестка в геологии и недропользовании не делится на «важное» и «второстепенное». Всё взаимосвязано.

Административные барьеры, избыточное регулирование, кадровый дефицит, нехватка финансовых инструментов, барьеры для развития юниорного бизнеса (юниорный бизнес, юниоры — это деятельность небольших компаний, которые фокусируются на геолого-разведочных работах ранних стадий. Они занимаются поиском, оценкой и разведкой месторождений полезных ископаемых, а затем либо продают объекты с оценёнными ресурсами или запасами крупным добывающим компаниям, либо разрабатывают их самостоятельно), необходимость цифровизации, обновления нормативной базы, восстановление связей в системе «образование — наука — бизнес» — это не отдельные папки на столе. Это единая среда, которая либо помогает отрасли развиваться, либо тормозит её на каждом этапе.

> Комиссия создавалась не как дискуссионная площадка, а как рабочий механизм взаимодействия бизнеса, государства и экспертного сообщества

Именно поэтому комиссия изначально определила для себя практические ориентиры: создание эффективного механизма взаимодействия субъектов МСП с органами государственной власти, снижение административных барьеров, участие в анализе законодательства, развитие кадровой и образовательной политики, формирование экономических механизмов поддержки геологоразведки, а также создание благоприятных условий для развития юниорного геолого-разведочного бизнеса и геолого-разведочного сервиса.

Для нас это не декларация о намерениях. Это рабочая архитектура.

МСП — ЭТО НЕ ПРИЛОЖЕНИЕ К ОТРАСЛИ, А ЕЁ ЖИВАЯ ЧАСТЬ

Один из принципиальных вопросов для комиссии — место малого и среднего бизнеса в отрасли.

Мы рассматриваем МСП не как периферийный сегмент, а как одну из наиболее деятельных и мобильных частей геологии и недропользования. На ранних стадиях геологоразведки и в смежных производственных контурах именно МСП во многом обеспечивает практическую работу: бурение,

МСП в недропользовании — это не второстепенный сегмент, а живая, мобильная и технологичная часть отрасли

геофизику, лабораторные исследования, проектирование, инженерное сопровождение, цифровую обработку данных, полевую логистику, специализированный сервис, внедрение прикладных решений.

Именно здесь часто рождаются скорость, гибкость и способность отрасли адаптироваться к новым задачам.

Но чтобы этот сегмент действительно работал на развитие отрасли, ему нужна не абстрактная поддержка, а понятная и сбалансированная среда. Среда, в которой сервисные решения, технологические разработки, предпринимательские инициативы и юниорные проекты смогут не выживать вопреки обстоятельствам, а развиваться в ясной регуляторной логике.

В конечном итоге это выгодно всей отрасли. Потому что там, где есть конкуренция, сервис, инициативность и скорость внедрения решений, там появляется и новое качество развития.

СЪЕЗД ГЕОЛОГОВ: НЕ ПРИСУТСТВОВАТЬ, А ВЛИЯТЬ

Важным этапом для комиссии стало участие в IX Всероссийском съезде геологов, который прошел 31 марта — 1 апреля 2026 года и был приурочен к 60-летию Дня геолога.

Для нас это был не просто крупный отраслевой форум. Это был показатель зрелости запроса отрасли на постоянный, содержательный и прикладной формат взаимодействия между государством, бизнесом и профессиональным сообществом.

Во второй день съезда член комиссии, руководитель рабочей группы по поддержке и развитию юниорных геолого-разведочных компаний, исполнительный директор Первого Юниорного Акселератора Группы компаний «Хартлэнд» Тамара Головина организовала круглый стол «Юниорные компании и инвестиции».

Но важнее даже не сам факт участия, а подход.

Совместно с ООО «Юниорный Акселератор» комиссия организовала опрос среди представителей компаний и организаций, работающих в сфере геологоразведки твёрдых полезных ископаемых. В нём приняли участие 46 респондентов. На основе полученных данных, а также по итогам коммуникации с представителями бизнеса были подготовлены предложения по совершенствованию условий деятельности субъектов МСП, юниорных и сервисных компаний в сфере

Отрасль устала от формата, когда вопрос ярко поднимается на сцене, а затем исчезает между двумя конференциями









геологического изучения недр, геологоразведки, проектирования и освоения месторождений твёрдых полезных ископаемых.

Эти предложения были включены в проект резолюции съезда.

Именно такой формат мы считаем правильным. Не участие ради присутствия. Не формальная отметка в повестке. А полноценная цепочка: сбор информации, анализ, консолидация позиции, подготовка предложений, включение их в отраслевой контур и дальнейшее сопровождение.

Отрасль давно устала от сценария, когда проблема ярко звучит на сцене, а потом тихо исчезает между двумя конференциями. Комиссия создавалась не для этого.

СЛЕДУЮЩИЙ УРОВЕНЬ — МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ ФОРМАТ

Одной из наиболее практичных инициатив, которые мы считаем приоритетными, является создание постоянной межведомственной рабочей группы с участием представителей МСП, сервисных компаний, инвесторов, Федерального агентства по недропользованию, Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Министерства финансов Российской Федерации, Министерства экономического развития Российской Федерации и институтов развития.

Это важная история не только с организационной, но и с управленческой точки зрения.

Проблемы отрасли редко укладываются в рамки одного ведомства или одного нормативного акта. А значит, и решения должны формироваться не фрагментарно, а в собранном профессиональном формате.

Такая рабочая группа могла бы заниматься подготовкой нормативных изменений, сопровождением пилотных проектов, мониторингом сроков процедур, анализом правоприменительной практики и формированием перечня системных барьеров.

По сути, это и есть переход от отраслевой дискуссии к управленческому результату.

Если говорить совсем просто: отрасли сегодня нужны не только правильные слова, но и рабочие маршруты. В геологии это особенно понятно. Когда нет маршрута, даже хорошая карта не спасает.

ПОЧЕМУ ДЛЯ НАС ВАЖЕН ФЕДЕРАЛЬНЫЙ КОНТУР

Ещё одно ключевое направление — встраивание отраслевой повестки в федеральное обсуждение мер поддержки предпринимательства.

> Сильная сторона комиссии — способность соединять федеральную повестку, региональную практику и запрос бизнеса

Геологии нужны не только правильные слова, но и рабочие маршруты







В марте председатель комиссии приняла участие в круглом столе Комитета Совета Федерации по экономической политике, посвящённом развитию инфраструктуры поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в рамках национального проекта «Эффективная и конкурентная экономика».

Для нас это было не протокольное участие. Это была возможность встроить проблематику геологии и недропользования в более широкий федеральный разговор о деловом климате, инструментах поддержки и механизмах обратной связи между государством и бизнесом.

Особое значение имеет и то, что, как отметил сенатор Владимир Кравченко, мониторинг действующих мер поддержки, оценка делового климата и формирование новых инициатив для предпринимательства ведутся на регулярной основе во исполнение поручения председателя Совета Федерации Валентины Матвиенко.

Для отрасли это важный контекст. Вопросы бизнеса в сфере геологии и недропользования должны выходить на федеральный уровень не только в режиме разовых обращений, а как часть системной работы по совершенствованию предпринимательской среды.

СИЛЬНАЯ ОПОРА — ИНФРАСТРУКТУРА «ОПОРЫ РОССИИ»

Комиссия строит свою работу не в отрыве от практики и не внутри закрытого экспертного контура. Её сильнейшая база — инфраструктура «ОПОРЫ РОССИИ».

Организация представлена в 88 субъектах Российской Федерации и состоит из 125 отраслевых союзов и ассоциаций, имеет сеть из 417 местных отделений, более 40 представителей в зарубежных странах, а «ОПОРА РОССИИ» и Ассоциация «НП «ОПОРА» объединяют около 400 тысяч предпринимателей.

Для нашей комиссии это означает очень важную вещь: мы видим отрасль не по отдельным сигналам, а в масштабе страны. Мы можем понимать различия между регионами, быстрее выявлять типовые и частные проблемы, получать обратную связь от бизнеса и точнее формировать предложения по решению системных вопросов.

А в геологии и недропользовании это имеет принципиальное значение. Здесь многое зависит от конкретной территории: логистики, инфраструктуры, кадровой ситуации, регионального делового климата, отношений с местными сообществами, качества взаимодействия с органами власти.

Универсальные решения здесь работают не всегда. Отрасли нужна общая стратегия, но не меньше ей нужна способность слышать территорию.

ОТ СТРУКТУРЫ — К ДЕЙСТВИЮ

Сегодня в структуре комиссии уже сформированы рабочие группы по ряду направлений. Сама модель работы предусматривает подготовку экспертных, аналитических, консультационных и нормотворческих материалов, участие представителей комиссии в общественных структурах и рабочих группах при федеральных органах исполнительной власти, а также сопровождение профильных проектов.

Это означает главное: комиссия строится не как символический институт, а как рабочая система, ориентированная на результат.

На мой взгляд, именно такой формат сегодня и нужен отрасли. Геология и недропользование — это сфера, где слишком высока цена поверхностных решений. Здесь длинный горизонт последствий, серьёзная управленческая ответственность и высокая значимость качественного взаимодействия между всеми участниками процесса.

Именно поэтому роль комиссии мы видим так: собирать и структурировать повестку, обеспечивать учёт позиции бизнеса, прежде всего субъектов малого и среднего предпринимательства, помогать вырабатывать взвешенные решения и добиваться того, чтобы отраслевой диалог продолжался не только в зале заседаний, но и в практической плоскости.

ГЛАВНОЕ — НЕ ПРОИЗВОДИТЬ ВПЕЧАТЛЕНИЕ, А ПРОИЗВОДИТЬ РЕЗУЛЬТАТ

В этом я вижу главный смысл нашей работы.

Не быть ещё одним голосом в общем хоре. Не дублировать уже сказанное. Не создавать видимость деятельности.

Задача комиссии — помогать отрасли слышать саму себя точнее, формулировать свои реальные запросы профессиональнее и переводить их в решения, которые работают.

Потому что в геологии, как и в управлении, по-настоящему ценно не количество сказанного, а глубина понимания.

Евгений Викторович Жаров, www.zharov.eco

НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ. ОБЗОР ВАЖНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЗА МАРТ

Рассмотрим ключевые изменения законодательства в сфере недропользования за март, а также важные законодательные инициативы регулятора, на которые стоит обратить внимание недропользователям уже сейчас.



Евгений Викторович Жаров, адвокат по экологическому праву, управляющий партнёр адвокатского бюро ZharovGroup, доктор права, кандидат экономических наук, ведущий телеграм-канала «Жаров про экологическое право»

НОВЫЕ ПРОВЕРКИ

Росприроднадзор выпустил информацию[1] о том, что в рамках федерального государственного геологического контроля проведёт обязательные профилактические визиты в отношении более 3 тыс. участков недр.

Проверки пройдут с 1 апреля 2026 года по 31 марта 2027 года.

Основная задача — оценить соблюдение обязательных требований по рациональному использованию и охране недр, сроков проведения работ, проектных решений и порядка представления геологической отчётности.

Кроме того, инспекторы проанализируют, достаточно ли у недропользователей квалифицированных специалистов, техники и оборудования для проведения поисковых, в том числе горных, работ и для геолого-маркшейдерского сопровождения данной деятельности. Одновременно будет проведена профилактика незаконной добычи полезных ископаемых на стадии геологического изучения недр.

В рамках проводимых мероприятий Росприроднадзор планирует широкое внедрение современных технологических инструментов, а именно использовать:

- данные дистанционного зондирования Земли, получаемые с орбитальных аппаратов;
- системы аналитической обработки информации, основанные на алгоритмах искусственного интеллекта.

Основной объём работ придётся на ключевые добывающие регионы: Красноярский край, Магаданскую и Амурскую области, Забайкалье и Якутию.

КОНТРОЛЬ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ: НАЦИОНАЛЬНАЯ ЗАЩИТА НЕДР

Подписан Федеральный закон от 08.03.2026 № 51-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О порядке осуществления иностранных инвестиций в хозяйственные общества, имеющие стратегическое значение для обеспечения обороны страны и безопасности государства», отдельные законодательные акты Российской Федерации о признании утратившими силу подпунктов 8 и 9 пункта 10 статьи 6 Федерального закона «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации».

Рассмотрим основные положения этого закона.

Цель поправок — ужесточение мер по обеспечению обороны страны и безопасности государства.

В частности, расширяется сфера применения Федерального закона № 57-ФЗ «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации» посредством распространения его действия на приобретение иностранными инвесторами прав (собственности, владения или пользования) в отношении имущества, находящегося в государственной или муниципальной собственности и относящегося к основным производственным средствам, используемым для осуществления видов деятельности, имеющих стратегическое значение для обеспечения обороны страны и безопасности государства.

Так, к указанным видам деятельности отнесены (с установлением Федеральным законом параметров, касающихся содержания и добычи (использования) полезных ископаемых и подземных вод):

- пользование участком недр, не отнесённым к участкам недр федерального значения, расположенным на территории одного субъекта РФ / территориях двух и более субъектов РФ;
- пользование участками недр, не отнесёнными к участкам недр федерального значения, в случае если хозобщества, осуществляющие

[1] *https://rpn.gov.ru/press/news/rosprirodnadzor_provedet_profvizity_v_otnoshenii_bolee_3_tys_uchastkov_nedr_v_ramkakh_usileniya_kont/*

пользование такими участками недр, находятся под контролем одного лица;

- пользование участком недр, не отнесённым к участкам недр местного значения и содержащим подземные воды, которые используются для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Закон вступает в силу 7 июня 2026 года, за исключением отдельных положений.

НОВЫЕ ПОЛНОМОЧИЯ МИНПРИРОДЫ РОССИИ И ПРАВИЛА УЧЁТА ЗАТРАТ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИРОДЫ

Постановлением Правительства РФ от 05.03.2026 № 235 расширен перечень полномочий, реализуемых Минприроды России. Установлено, что ведомство в числе прочего устанавливает порядок и условия учёта затрат по устранению вреда окружающей среде, причинённого нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, понесённых лицом, причинившим соответствующий вред.

Отметим, что Минприроды России уже разработало правила зачёта затрат на восстановление природы (см. проект приказа «Об утверждении Порядка и условий учёта затрат по устранению вреда окружающей среде, понесённых лицом, причинившим вред нарушением законодательства в области охраны окружающей среды»).

Остановимся на наиболее интересных и неоднозначных положениях проекта.

1. Зачёт затрат возможен только в том случае, если нарушитель добровольно и за свой счёт начал устранять вред после его причинения, но до момента принятия в отношении него любого из перечисленных актов принудительного характера (акта контрольного (надзорного) мероприятия либо до истечения срока выдачи предписания об устранении выявленных нарушений обязательных требований, до получения постановления о назначении административного наказания, требования о возмещении вреда, причинённого окружающей среде, акта проверки, предостережения о недопустимости нарушения обязательных требований, исковых требований).

2. Порядок распространяется только на вред, причинённый почвам и поверхностным водным объектам. Затраты на восстановление атмосферного воздуха, недр, животного и растительного мира (вне лесов), водных биоресурсов и охотничьих ресурсов не подлежат зачёту в рамках этого документа.

При этом ст. 78 ФЗ № 7 не исключает возможность восстановления этих компонентов, кроме того, аналогичные положения содержатся и в специальных законах, например, для атмосферного воздуха ст. 32 Федерального закона № 96-ФЗ прямо предусматривает указанную возможность. По недрам и объектам животного мира существует судебная практика, допускающая натуральное возмещение (например, возврат полезных ископаемых в горный отвод, восстановление среды обитания). Однако проект эту практику игнорирует.

3. Не учитываются затраты на ликвидацию источника причинения вреда. Учитываются только затраты на восстановление нарушенного состояния среды.

4. Чтобы соответствовать критериям, нужно очень постараться. Проект выдвигает жёсткие требования, и даже при выполнении всех сумма учтённых затрат не может превышать 50 % от суммы рассчитанного расчёта размера вреда. При этом в проекте есть ряд пробелов, например, остаются нераскрытыми следующие вопросы:

- как именно производится расчёт при частичном учёте затрат (например, если затраты превышают 50 %)?
- возможно ли применение учёта затрат к нескольким эпизодам вреда?
- как учитываются затраты, если вред причинён несколькими лицами (солидарная ответственность)?

Будем следить за судьбой этого проекта.





ИЗМЕНЕНИЯ С 1 МАРТА 2026 ГОДА. ЧТО ЕЩЁ УЧЕСТЬ

1 марта 2026 года вступил в силу ряд нормативно-правовых актов, рассмотрим основные из них в сфере недропользования.

Так, с 1 марта 2026 года подтверждением наличия лицензии на пользование недрами является запись о её выдаче в государственном реестре участков недр, предоставленных в пользование, и лицензий на пользование недрами.

При этом предоставление недр в пользование, в том числе предоставление их в пользование органами государственной власти субъектов РФ, теперь оформляется в электронной форме.

Действие лицензий на пользование недрами, выданных в форме документа до 1 марта 2026 года, продолжается до окончания срока действия таких лицензий (Федеральный закон от 31.07.2025 № 304-ФЗ, приказ Минприроды России № 605, Роснедр № 11 от 10.11.2025, приказ Минприроды России № 548, Роснедр № 10 от 14.10.2025).

Также с указанной даты действуют новые Правила предоставления права пользования участком недр при установлении факта открытия месторождения полезных ископаемых на участке недр федерального значения (постановление Правительства РФ от 28.11.2025 № 1952).

Новые правила будут действовать до 1 марта 2032 года.

Ранее действовавший порядок (постановление Правительства РФ от 27.11.2008 № 897) утратил силу.

Актуализированный порядок содержит существенные изменения, направленные на оптимизацию административных процедур, снижение риска отказов в предоставлении права пользования участками недр, информирование недропользователей о возможных рисках и ограничениях при проведении работ, связанных с разработкой месторождения.

Рассмотрим изменения подробнее.

Как и прежде, основанием для предоставления права пользования участком недр является решение Правительства РФ (абз. 3 п. 1 ч. 1 ст. 10.1 Закона о недрах).

Однако уточняется, что право пользования участком недр предоставляется лицу, которое в соответствии со свидетельством об установлении факта открытия месторождения полезных ископаемых обладает правом на подачу заявки для получения права пользования недрами.

В рамках цифровизации государственного управления также был исключён способ подачи документов и сведений на бумажных носителях.

Для получения права пользования недрами лицу, имеющему свидетельство об установлении факта открытия месторождения полезных ископаемых, необходимо подать заявку в Федеральное агентство по недропользованию через личный кабинет недропользователя.

Заявка, документы и сведения представляются в форме электронных документов, подписанных усиленной квалифицированной электронной подписью.

Также изменился и перечень документов, сведений, предоставляемых заявителем для получения права пользования участком недр. Он был приведён в соответствие с иными нормативными правовыми актами Правительства РФ, регулирующими порядки предоставления права пользования участками недр федерального значения.

В новой редакции приведён и перечень прилагаемых документов, который был значительно расширен. Некоторые документы предоставляются не только в отношении заявителя, но и в отношении отдельных его контрагентов.

Перечень документов и сведений является исчерпывающим. Требование о представлении иных документов и сведений не допускается.

При рассмотрении заявки Роснедра будут, как и прежде, направлять запросы в разные уполномоченные государственные органы, но теперь этот список расширился. Так, запросы направляются в Минприроды России, Рослесхоз (ранее не было), Росводресурсы (ранее не было), Росприроднадзор, Минсельхоз России (ранее не было), Росрыболовство, ФСБ России, ФАС России, Минобороны России, Минэнерго России, а также в уполномоченный орган субъекта РФ для подтверждения информации об отсутствии ограничений и запретов в части возможного пользования недрами (ранее не было).

Новые правила также предусматривают возможность доработки заявочных материалов.

Так, предусмотрено, что, если по результатам получения информации возможность использования испрашиваемого участка недр не соответствует правовому режиму и статусу земель, земельных (лесных) участков и водных объектов в границах участка недр, Роснедра организуют проведение согласительных совещаний с теми госорганами, которые представили информацию о таком несоответствии.

Такие согласительные совещания оформляются протоколами согласительных совещаний и последующим уведомлением заявителя об этом не позднее 10 рабочих дней. Заявитель вправе внести дополнения в заявку, предложения по корректировке ранее представленных документов и сведений в целях устранения несоответствий.

В случае неустранения заявителем таких несоответствий либо непредставления дополнения к заявке Роснедра отказывают в приёме заявки и дополнения к ней.

По общему правилу общий срок со дня регистрации заявки по день внесения в Правительство РФ проекта решения о предоставлении заявителю права пользования участком недр и проекта условий пользования участком недр не может превышать 100 рабочих дней.

Со дня регистрации заявки участок недр, в отношении которого подана заявка, приобретает статус предполагаемого для предоставления в пользование иным лицам по различным основаниям предоставления права пользования участками недр.

Также регламентирован порядок принятия решения об отказе в предоставлении права пользования участком недр для разведки и добычи полезных ископаемых юрлицу с участием иностранных инвесторов или иностранному инвестору при возникновении угрозы обороне страны и безопасности государства.

С точки зрения охраны окружающей среды и природоохранного законодательства изменения в целом носят позитивный характер: превентивная обширная проверка на несоответствия правовому режиму земель, лесов и водных объектов позволяет заранее учесть возможные ограничения, предотвращая несанкционированное воздействие на особо охраняемые территории. Это соответствует принципу устойчивого недропользования.

С 1 марта 2026 года также действуют новые Правила подготовки технических проектов разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых (ТПИ).

В частности, устанавливаются требования к содержанию проектной документации и подготовке графических материалов в составе проектной документации, требования к изменениям проектной документации. Также определяются требования к иной документации, разрабатываемой в рамках рассматриваемых правоотношений, в том числе к проекту опытно-промышленной разработки месторождения ТПИ, техническому проекту разработки месторождения ТПИ и др.

Технические проекты разработки месторождений ТПИ, согласованные и утверждённые пользователем недр до 1 марта 2026 года, действуют до окончания срока их действия, и приведение их в соответствие с обновленными требованиями не является обязательным (приказ Минприроды России № 449, Роснедр № 08 от 18.08.2025).

УЖЕСТОЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ И ПРАВИЛ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА. КАКИЕ ЕЩЁ ИНИЦИАТИВЫ ПРЕДЛОЖЕНЫ

Среди новых проектов отметим следующие.

Правительство РФ внесло в Госдуму законопроект, увеличивающий штрафы за нарушения промышленной безопасности при добыче полезных ископаемых (законопроект № 1148607-8).

Авторы проекта приводят статистику: по статье 9.1 КоАП РФ Ростехнадзором в отношении объектов горнорудной промышленности было наложено: в 2022 г. 819 штрафов (на общую сумму более 62,4 млн руб.), в 2023 г. — 869 штрафов (на сумму более 78 млн руб.), в 2024 г. — 976 штрафов (на сумму более 81,7 млн руб.).

Правительство РФ отмечает отсутствие положительной динамики и сокращения количества административных правонарушений за истекший трёхлетний период и низкую эффективность применения штрафов за нарушение требований промышленной безопасности в размерах, установленных действующей статьёй 9.1 Ко АП.

Поэтому предложено расширить область применения административных штрафов (либо приостановление деятельности) за нарушение обязательных требований промышленной безопасности, повлекшее за собой смерть или причинение тяжкого вреда здоровью человека, при авариях на объектах ведения горных работ подземным способом.

В частности, такие штрафы будут распространяться на правонарушителей, добывающих на объектах ведения горных работ подземным способом не только уголь, а в целом любые полезные ископаемые.

Также законопроектом устраняется пробел в положении КоАП РФ, предусматривающем причины возникновения аварий на объектах ведения горных работ подземным способом: к уже существующей в правовом поле причине аварии (внезапные выбросы угля (породы и газа) добавлена ещё одна — прорыв воды в подземные горные выработки.

Второй проект, на который стоит также обратить внимание недропользователям, — проект приказа Минприроды России, который предлагает запретить выдачу участков недр для поисков россыпного золота по «заявительному» принципу. Ранее принято решение об отмене заявительного механизма для участков углеводородного сырья, так как правоприменительная практика показала его невостребованность.

Механизм действия заявительного принципа заключается в следующем: компания получает участок недр для геологического изучения, информация о запасах которого отсутствует. В случае их обнаружения компания может получить свидетельство на первооткрывательство месторождения.

Регулятор указывает, что месторождения россыпного золота часто находятся в лесах по берегам русел рек. Их поиск по «заявительному» принципу не всегда заканчивается успехом, но при этом недобросовестные недропользователи могут нанести серьёзный вред экосистемам. Только за 2022–2024 годы Роснедра инициировали 938 процедур досрочного прекращения лицензии на участки золота из-за нарушений законодательства.

Планируется, что нововведения вступят в силу 1 сентября 2026 года. Недропользователи могут подать заявку на геологическое изучение участка на россыпное золото, включённого в специальный перечень, утверждённый Роснедрами. Такая возможность остаётся. В этом случае лицензия выдаётся единственной подавшей заявку компании, а в случае нескольких заявок проводится открытый электронный аукцион.

Анна Кислицына

«TECH MINING СИБИРЬ — 2026». ТЕХНОЛОГИИ ЛИДЕРОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТРАСЛИ

С 10 по 12 марта в Красноярске состоялась V Международная конференция «TECH MINING Сибирь: технологии и инновации для горной промышленности». Для профессионального сообщества сибирских регионов, где и геологоразведка, и создание новых горных предприятий в последние годы активно набирают темпы, мероприятие даёт возможность ознакомиться с последними научными разработками, эффективными технологиями, цифровыми проектами коллег по отрасли. В этом году участники конференции обсудили вопросы безопасности при проведении горных работ, изучили передовые решения в области проектирования, строительства и организации производства, а также стали гостями Новоангарского обогатительного комбината, где на практике познакомились с применением современных технологий в процессах добычи и переработки сырья.



АКЦЕНТ НА ВОСТОК

Первая конференция TECH MINING была организована в 2019 году, и уже тогда организаторами был определён главный акцент — демонстрация наиболее эффективных технологий и инноваций для горной отрасли. При этом, как подчеркнула руководитель проекта Наталья Тищенко, был особенно важен всесторонний взгляд на решение актуальных задач отрасли, поэтому мероприятие объединило и доклады научных организаций о проводимых исследованиях и направлениях работы, и обзоры производителей оборудования и технологий, и, конечно, экспертные доклады недропользователей, которые реализуют передовые проекты.

— В последние несколько лет, с учётом санкционного давления, для нас особенно важно делать акцент на технологиях и решениях, которые горняки могут приобрести внутри страны, без сложных цепочек поставок, — отметила Наталья Тищенко. — Впрочем, как показала практика, наши участники рынка оказались очень адаптивны к меняющимся условиям.

Первые три года главной площадкой для проведения TECH MINING была Москва, однако в 2022 году было принято решение об организации «TECH MINING Сибирь» с учётом того потенциала, которым обладают Сибирь и Дальний Восток с точки зрения наращивания стратегических запасов ресурсов, а также ввиду масштабных проектов, которые сегодня реализуются на востоке страны.

О важности Сибири для развития минерально-сырьевой базы страны в ходе открытия «TECH MINING Сибирь — 2026» рассказала Валерия Ступина, заместитель генерального директора АНО «Корпорация развития Енисейской Сибири». Она напомнила, что сегодня в рамках проекта «Енисейская Сибирь» на территории трёх регионов (Красноярского края, Республики Хакасия, Республики Тыва) реализуются 38 инвестпроектов, общая сумма вложений по которым к 2030 году достигнет 3 трлн рублей. В их числе — проекты лидеров горной отрасли России: АО «Полиметалл», компании «Полюс», ГМК «Норникель». Валерия Ступина также акцентировала внимание на одной из последних инициатив правительства Красноярского края — создании особой экономической зоны, «Красноярской технологической долины». В её рамках в границах ОЭЗ уже было создано производство глубокой переработки алюминия, и Корпорация продолжает работу по привлечению резидентов, в т. ч. ведущих работу в области горного дела.







В 2026 ГОДУ УЧАСТНИКАМИ «TECH MINING СИБИРЬ» СТАЛИ

250 человек:

ЭТО ПРЕДСТАВИТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИРЕКЦИЙ, РУКОВОДИТЕЛИ ДЕПАРТАМЕНТОВ ГОРНЫХ КОМПАНИЙ, ДИРЕКТОРА ПРОЕКТОВ, ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК, ГЛАВНЫЕ ИНЖЕНЕРЫ, ГЛАВНЫЕ ГЕОЛОГИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ВЫСШЕГО ЗВЕНА



Василий Мурко, д. т. н., директор Центра инновационных угольных технологий СибГИУ



Ольга Гиниятуллина, к. т. н., заместитель директора по научной работе АО «НИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела — межотраслевой Научный центр ВНИМИ»

ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

По традиции программа «TECH MINING Сибирь» охватила наиболее важные для горной отрасли темы. В их числе и актуальная ситуация в отрасли, влияние которой на развитие Сибири остаётся весьма значительным, — угольной промышленности. Василий Мурко, д. т. н., директор Центра инновационных угольных технологий СибГИУ, представил обзор актуальных прогнозов на объёмы добычи и переработки в Кузбассе на горизонте следующих десяти лет. Согласно озвученным данным, несмотря на текущую кризисную ситуацию, к 2035 году показатели добычи должны возрасти примерно на 15 %, до 296 млн тонн. Василий Мурко обозначил и главные направления для перспективных разработок для решения задач, с которыми сталкиваются угольщики. Одно из них — снижение негативного воздействия на окружающую среду. Спикер представил комплекс оборудования, представляющего собой мини-ТЭЦ на водоугольном топливе: решение предназначено для получения энергии из отходов углеобогащения (шламов). Данный проект был выполнен в сотрудничестве с Калтанской ОФ (входит в состав АО «Кузбассразрезуголь»).

Вопросы экологии затронула в своём выступлении и заместитель директора по научной работе АО «Научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела — межотраслевой Научный центр ВНИМИ», к. т. н. Ольга Гиниятуллина. Она рассказала о применении современных средств, которые направлены на обеспечение промышленной и экологической безопасности горных работ. Это, в частности, многоуровневая система прогноза динамических явлений и геоэкологического контроля. Решение основано на комплексном анализе, совмещая сейсмику с современными спутниковыми данными. Такой подход позволяет строить 3D-модели рельефа, выявлять отклонения и аномалии на объектах. Также Ольга Гиниятуллина рассказала о возможностях метода дистанционного зондирования Земли при оценке экологических показателей.

ОПЫТ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Важной частью «TECH MINING Сибирь» является презентация опыта горнодобывающих компаний. Так, Дмитрий Игнатьев, инженер лаборатории пилотных исследований Исследовательского центра компании «Полюс», рассказал о применении геометаллургического картирования при анализе проб на Олимпиадинском ГОКе. По словам спикера, это было обусловлено особенностями месторождения:



Дмитрий Игнатьев, инженер лаборатории пилотных исследований Исследовательского центра компании «Полюс»

Уже летом организаторы представят сибирским промышленникам новую важную тему для обсуждения — развитие энергетических мощностей на востоке страны. 18 июня в «Novotel Красноярск Центр» состоится конференция «ЭНЕРГЕТИКА СИБИРИ — 2026», где будут представлены технологии и инновации для строительства, модернизации и цифровизации энергетических предприятий Сибири

например, из-за сложности залегания вовлекаемых в переработку доменов руд высока вероятность неоднородности рудопотока. Кроме того, возникает и риск вовлечения в переработку упорных руд. Технология геометаллургического картирования, по словам Дмитрия Игнатьева, позволила предприятию перейти от усреднённых показателей переработки к точному прогнозу на основе свойств каждого блока руды. Для условий ГОКа проведена чёткая типизация доменов: низкокарбонатные (Lca), высококарбонатные (HiCa), углеродистые (HiOC) и сурьмяные (HiSb). Важным направлением стала и выработка практических рекомендаций по шихтовке — это позволяет заранее планировать переработку сложных блоков, избегая дестабилизации процесса извлечения и снижая экономические риски при календарном планировании.

Выступили на конференции и специалисты ООО «УК НОК ГРУПП», главный геолог Александр Некрасов и начальник горного отдела Александр Пташник. Главной темой их выступления стала проблематика обеспечения геомеханической безопасности на разрабатываемом Горевском месторождении: в прошлом году на одном из бортов карьера была выявлена деформация группы нерабочих берм. В итоге на комбинате приняли решение о применении автоматизированного радарного мониторинга. На предприятии внедрили в работу специальный георадар — аппарат в режиме реального времени отслеживает смещения с высокой чувствительностью: в зависимости от геомеханического домена пороговые значения «жёлтой» тревоги составляют от 1,5 до 5 мм/ч, а «красной» — от 3 до 10 мм/ч. Была создана и риск-ориентированная система мониторинга устойчивости бортов карьера, позволившая оценить уровень риска каждого конкретного события, степень вероятности его наступления и последствия.

На практике познакомиться с работой действующего производства гости «TECH MINING Сибирь» смогли в ходе технического визита на Новоангарский обогатительный комбинат. Во время







экскурсии посетителям показали, как проводится добыча свинцово-цинковых руд на карьере предприятия, также продемонстрировали работу обогатительной фабрики, ознакомили с используемым оборудованием и схемами переработки сырья. В завершение визита состоялась встреча с руководством предприятия, где были представлены планы развития на ближайшие годы.

«TECH MINING Сибирь» продемонстрировала вектор развития сибирского горного кластера: это ставка на технологичность, прогнозируемость и экологичность. Масштабные инвестиции в рамках проекта «Енисейская Сибирь» требуют соответствующего уровня ответственности при освоении месторождений. Опыт таких компаний, как «Полюс» и «НОК ГРУПП», показывает, что будущее отрасли — за системами, которые позволяют заглянуть внутрь рудного тела и предотвратить обрушение борта до того, как сработает аварийная сигнализация. И сейчас у российских горняков есть и научная база, и технологические компетенции для решения этих сложнейших задач в новых экономических условиях.



ЖУРНАЛ
ДЛЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ



ВСЁ, ЧТО КАСАЕТСЯ

ТВЁРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

АРХИВ НОМЕРОВ

ЧИТАЙТЕ НА САЙТЕ ИЛИ СКАЧИВАЙТЕ ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИЮ ЛЮБОГО НОМЕРА

Анна Кислицына

MININGWORLD RUSSIA 2026. 30 ЛЕТ С ГОРНЯКАМИ РОССИИ

С 22 по 24 апреля в Москве состоялась XXX Международная выставка MiningWorld Russia. В год своего юбилея мероприятие подтвердило статус одной из самых значимых площадок для демонстрации достижений в области горных технологий и обсуждения актуальных вопросов. Участниками экспозиции, площадь которой заняла более 30 000 кв. м, стали более 500 производителей из 16 стран, а гостями выставки стали более 10,5 тысячи специалистов — экспертов, сотрудников профильных министерств и ведомств, горных компаний и научных организаций, заводов — изготовителей оборудования и сервисных предприятий, IT-компаний.

АКЦЕНТ НА ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ТЕХНИКЕ

В ходе церемонии открытия в рамках Форума лидеров горнодобывающей отрасли с приветственным словом к гостям обратилась Марина Челак, директор выставки MiningWorld Russia. Она рассказала, что юбилейный год был отмечен знаковым для мероприятия событием — MiningWorld стала настоящей экосистемой. Так, начала работу платформа MiningWorld Connect, предназначенная для обмена отраслевыми новостями и аналитикой, общения специалистов и проведения профильных онлайн-встреч. А осенью состоится профессиональная горная конференция MiningWorld Summit.

Подчеркнула директор выставки и достижения MiningWorld Russia 2026 — по её словам, особую важность представляет то, что из 515 экспонентов, презентовавших свои решения, почти половину (49 %) составляют российские предприятия. Спикер отметила, что экспозиция, безусловно, является самой яркой частью мероприятия: в этом году выставка охватила 12 тематических разделов, включая технику для добычи, оборудование для переработки, лабораторное оборудование, инжиниринг и проектирование, IT-инструменты и пр.

В лишних доказательствах оценка Марины Челак не нуждалась: масштаб выставки, занявшей четыре павильона, позволил производителям не ограничиваться демонстрацией макетов, а представить реально действующую технику.

Так, ООО «АлтайБурМаш» познакомили посетителей стенда сразу с тремя образцами оборудования. В их числе — буровые установки бренда ZEGA, эксклюзивным дилером которого является компания. Первая модель, установка вращательного бурения ZEGA R880L, предназначена для бурения взрывных скважин диаметром 150–230 мм и глубиной до 54 метров.



— Этот станок можно использовать как для шарошечного, так и для пневмоударного бурения, — рассказал горный инженер ООО «АлтайБурМаш» Алексей Носов. — Это оптимальное решение для угольных месторождений, и сейчас станок проходит испытания на одном из российских разрезов.

Вторая модель, представленная компанией, ZEGA UJ21D, предназначена для подземных условий. Станок отличают небольшие габариты (10,6х1,7х2,19 м) и масса (12 тонн). Также установка оснащена мощным двигателем, обеспечивающим высокую производительность работ на глубине до 3,44 м с диаметром бурения 41–102 мм.

Рассказали в ООО «АлтайБурМаш» и о новом направлении работы — начале поставок на российский рынок дробильно-сортировочного оборудования Ruike Technology. На своём стенде компания продемонстрировала самоходную дробильную установку СМС 106, предназначенную для переработки как рудных, так и нерудных материалов. Как отметил Алексей Носов, одной из главных особенностей машины является размер загрузочного отверстия, благодаря которому появляется возможность проводить дробление крупнокускового

сырья и минимизировать затраты, связанные с предварительным дроблением негабарита (подробнее об установке СМС 106 — на стр. 40).

Выставка MiningWorld Russia стала для компании не только возможностью для демонстрации оборудования, но и площадкой для заключения партнёрства: 22 апреля ООО «АлтайБурМаш» было подписано соглашение о стратегическом сотрудничестве с компанией «Нордголд».

Последнюю новинку представил и один из ведущих российских производителей оборудования, предприятие с 70-летней историей, АО «Завод бурового оборудования» (далее — ЗБО). Речь идёт об электрогидравлической буровой установке ZBO S15, машине премиального класса. Как рассказал Александр Медведев, генеральный директор завода, использование данного станка как минимум на 20 % повышает производительность бурения. Во многом это стало возможным благодаря использованию цифровых инструментов.



— Применение электрогидравлики позволяет автоматизировать управление установкой, — поясняет Александр Медведев. — Эта система не заменяет оператора, но представляет собой его оперативного помощника: может подобрать оптимальные режимы бурения для тех или иных геологических условий, провести предиктивный анализ возможных поломок. А кроме того, система ведёт постоянный мониторинг параметров бурения — это до 70 показателей. На основе сбора таких данных совершенствуются производственные операции, а также создаётся база для нас, производителей, для дальнейшей модификации установки.

Разработка ZBO S15 проводилась в партнёрстве со Сбербанком и АО «Русбурмаш»: это позволило в ходе создания оборудования прибегнуть как к глубокой экспертизе в области цифровых технологий, так и к экспертизе в области реальной эксплуатации бурильных установок. При этом партнёры продолжают работу над развитием специализированного ПО и применения возможностей автоматизации станка (подробнее о ZBO S15 мы рассказывали в № 1 (90) нашего журнала, март 2026).

О важных усовершенствованиях буровых установок, актуальных для предприятий, рассказали и на стенде холдинга «АПЕКС», одним из основных направлений для которого уже восемь лет являются производство и поставки бурового оборудования в Россию.

— У нас многопрофильный холдинг: мы бурим, взрываем и сдаём в аренду оборудование, поэтому все станки, которые мы предлагаем на рынке, мы сначала испытываем на своих объектах, — подчёркивает заместитель директора компании Михаил Соболев. — Поэтому мы на основе собственного опыта можем выявить возможности для совершенствования решений.

По его словам, в данный момент «АПЕКС» сосредоточена на трёх основных направлениях модернизации. В первую очередь речь идёт об учёте климатических условий, в которых ведут работы: все установки компании оснащают т. н. зимним пакетом, что позволяет обеспечить возможность эксплуатации при температурах до -45 °С. Вторым новшеством стало оснащение станков пультом управления ходом бурения — это позволяет как повысить уровень безопасности, так и увеличить точность наведения станка. Третье направление — независимость оборудования от санкций.

— Многие запчасти и комплектующие премиальных мировых брендов оказались недоступны



для наших предприятий, — объясняет Михаил Соболев. — И мы ставим себе задачу найти достойную замену. Во-первых, наша компания укрепляет сотрудничество с производителями узлов и агрегатов в России. Во-вторых, используем возможности и партнёров из КНР, где можно найти полные аналоги ушедших брендов.

Оптимизации буровзрывных работ был посвящён и стенд Группы «ЭВОБЛАСТ», которая продолжает развивать комплексное решение Blast-to-Mine («Взрыв для экскавации»). Эта методология предусматривает принцип «единого окна» при ведении взрывных работ.



— Нужно чётко понимать, как результаты взрыва влияют на дальнейшие процессы производства — экскавацию, перевозку руды, дробление и так далее, — отмечает менеджер по развитию бизнеса Дмитрий Сизов. — А это значит, что и перед взрывом нужно развернуть всю предшествующую цепочку: это касается и изготовления взрывчатых веществ (ВВ), и параметров бурения, и применяемых средств инициирования, и даже смежных процессов, например, подготовки блока.

Продолжает «ЭВОБЛАСТ» и развитие цифровых инструментов, которые могут быть органично встроены в решение Blast-to-Mine как в составе комплекса услуг, так и индивидуально. В ходе выставки компания представила программный комплекс «БВР Контроль». Это решение нацелено на обеспечение точности, доступности и прозрачности данных, получаемых в ходе БВР, и их полный перевод из «бумаги» в цифровую среду. При помощи системы проводится мониторинг ключевых параметров процесса: это число заряженных скважин, расход ВВ, пробы плотности и т. д. Вся информация доступна оператору смесительно-зарядной машины на планшете. Также автоматизирован ряд расчётов, которые проводятся в ходе работ, что снижает влияние на процесс человеческого фактора. (Подробнее о решениях «ЭВОБЛАСТ» — на стр. 16.)

СТАВКА НА СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Конечно, экспозиция MiningWorld Russia 2026 не ограничивалась одними решениями в области БВР — предприятия представляли оборудование и комплектующие для всех этапов горного производства. Так, ООО «Ньюфотон» познакомило посетителей своего стенда с новым грохотом Tangshan Landsky Tech Co., Ltd, лидера рынка КНР в области технологий грохочения.

Оборудование предназначено для работы с труднопросеиваемыми материалами: это могут быть, например, породы с глинистыми включениями или влажный, склонный к налипанию материал. Как поясняет Константин Кабанов, начальник отдела сбыта, высокая эффективность работы (не менее 95 %) с подобным материалом обусловлена конструктивными особенностями:

— Грохот с активной декой, где, помимо линейных колебательных движений короба грохота, дека совершает дополнительные колебательные движения за счёт перемещения подвижных поперечных балок относительно короба и поочерёдно



расположенных неподвижных балок, обеспечивая тем самым встряхивающие движения сита и периодическое растяжение и сжатие ячеек. Это повышает качество рассева, предотвращая налипание материала и забивание ячеек.

Стоит отметить, что на эффективность такой технологии просева влияют и сита, выполненные из полиуретана. Такой материал обеспечивает достаточную прочность и эластичность, а также гораздо более длительный срок службы, в отличие от металлотканых вариантов.

Выставка MiningWorld Russia проводится при поддержке Министерства промышленности и торговли, Министерства энергетики и Федерального агентства по недропользованию

В рамках MiningWorld Russia 2026 состоялось традиционное подведение итогов конкурса «Горная индустрия 4.0». В число победителей вошли проекты компаний АЛРОСА, «Норильский никель», «Полюс», «Павлик», «Северсталь»

Кроме того, конструкция грохота предусматривает решение двух актуальных проблем. Во-первых, благодаря корытообразному подситнику исключаются просыпи материала и его контакт с бортами. Во-вторых, грохот может быть оснащён специальным пылезащитным укрытием, предотвращающим пыление.

О достижениях в области отечественных технологий просева рассказали сотрудники «Сибирского завода сеток и сит ПТИ». Так, компания в этом году представила две последних новинки. Первая — это сита с металлическим переплётом, предназначенные для работы при высокотемпературном режиме (от 150 ºС до 250 ºС).

— Эта продукция востребована в строительном сегменте, особенно асфальтобетонными заводами, — рассказал генеральный директор компании Максим Кольцов. — Кроме возможности работы при высоких температурах, эти сита отличает устойчивость к агрессивным средам. Также предусмотрена защита от налипания при помощи дополнительной вибрации сита.

Вторая новинка — струнные сита с пластиковыми передвижными перемычками: такое решение позволяет «настраивать» параметры просева для работы с определёнными видами материалов. Производство таких сит осуществляет Московский филиал «Сибирского завода сеток и сит ПТИ», начавший работу в 2025 году. Как отметил руководитель отдела продаж филиала Дмитрий Каратаев, данная продукция особенно востребована в центральных регионах России. Он также подробнее рассказал о работе филиала: открытие новой площадки позволило заводу нарастить мощности производства, а также обеспечить сокращение сроков поставки и качественное сервисное обслуживание предприятиям центра и юга страны.

Гости стенда ARMET GROUP в ходе выставки смогли подробно познакомиться с реализованными проектами по созданию дробильно-сортировочных комплексов на базе оборудования ALLIS SAGA.





Компанией были представлены 3D-макеты двух ДСК, которые в настоящий момент действуют в Республике Карелия (АО «Карельский окатыш») и в Республике Хакасия.

— Мы решили показать многообразие решений нашего партнёра, ALLIS SAGA, на примере этих проектов, — подчеркнул Родион Сердега, ведущий специалист по работе с ключевыми клиентами. — Завод обеспечивает производство оборудования для полного цикла дробления: это и щековые дробилки для первичного дробления, и конусные для последующих стадий, и конвейерная обвязка, и оборудование для сортировки и грохочения.

Также ARMET GROUP представила решения в области литейных запчастей: ранее компанией уже были освоены изнашиваемые запчасти для мельничного оборудования, а сейчас ассортимент дополнили металлические и резинометаллические футеровки.

— Материал всегда подбирается в зависимости от условий эксплуатации, — подчёркивает Родион Сердега. — Мы обязательно проводим компьютерное моделирование футеровки, исследуем при помощи специального ПО, какое решение по химсоставу обеспечит лучшую ходимость.



О комплексных решениях в области создания дробильно-сортировочных комплексов рассказали и в компании «Карьер-Сервис», которая берёт на себя роль EPC(M)-подрядчика при реализации подобных проектов «под ключ».

— Сейчас горные предприятия заинтересованы в партнёрах, способных взять на себя значительную часть операционных рисков и обеспечить стабильную работу производства, — рассказал Алексей Фадеев, директор ОСП (г. Москва). — Также крайне важна и гибкость: мы предоставляем возможность скомпоновать решение под конкретные горно-геологические условия, от подбора состава ДСК до выбора типа привода и степени автоматизации.

В ближайшие годы «Карьер-Сервис» продолжит расширять номенклатуру оборудования и усиливать компетенции в проектировании нестандартных технологических схем. В числе приоритетов — системы мониторинга состояния узлов, оптимизация логистики ЗИП и цифровые инструменты планирования ремонтов. Будет продолжаться и развитие линейки оборудования с высоким уровнем автоматизации, дистанционного управления — по словам Алексея Фадеева, сейчас данные решения, снижающие влияние на производственные процессы человеческого фактора, востребованы предприятиями на фоне острого дефицита квалифицированных кадров.

Нестандартные решения в области измельчения руды были представлены ООО «СГИ». Компанией разработана и запатентована безцапфовая мельница, увеличивающая полезный объём барабана мельницы и, как следствие, рост производительности: по словам директора по развитию Вячеслава Векшина, для стандартной мельницы МШР-2100х3000 такая технология может в среднем дать увеличение производительности на 60 %. При этом непосредственно сами работы занимают около трёх недель, от момента остановки мельницы и до её запуска в эксплуатацию после модернизации.

Вячеслав Векшин также подчеркнул полную независимость технологии от импорта.

— Мы — российская инжиниринговая компания и опираемся прежде всего на отечественную инженерную школу, — сказал он. — Соответственно, все материалы, все детали и комплектующие — только российского производства. Такой подход позволяет делать свой вклад в развитие современного горного машиностроения, поддерживать наших коллег по отрасли. (Подробнее о технологии безцапфовых мельниц — на стр. 36.)



Комплексные решения для подземной добычи и открытых горных работ представила компания ИСТК. Сегодня в продуктовом портфеле компании такие бренды, как CRCHI, GOODENG, WOSERLD, SITON, KAMACH и ORMAISE. Основной акцент стенда был сделан на горно-шахтном оборудовании: буровые установки, погрузочно-доставочные машины (ПДМ), подземные самосвалы и вспомогательная техника для подземных горных работ бренда SITON, эксклюзивным дистрибьютором которого выступает ИСТК. На своём стенде компания анонсировала и скорые поставки в Россию ПДМ SITON на батарейной тяге.

— Это решение особенно востребовано при работе на больших глубинах благодаря снижению затрат на вентиляцию, — пояснил Андрей Квасов, руководитель департамента горно-шахтного оборудования ИСТК. — Также предприятия проявляют большой интерес к надёжным гидравлическим



перфораторам для буровых установок — у нас такой инструмент представлен в линейке WOSERLD.

Также ИСТК продемонстрировала возможности своей сервисной инфраструктуры и представила последние разработки по двум важным направлениям. Первое — бренд Modern Parts, объединяющий линейку расходных материалов и запчастей для регулярного техобслуживания, ремонта и диагностики горной техники. Второе направление — Modern Lubricants. Под этим брендом на российских производственных площадках выпускаются моторные масла, смазочные жидкости и антифризы, представляющие собой полные аналоги решений ведущих зарубежных производителей. Линейка уже включает 30 ключевых позиций и продолжает расширяться.

Последние новинки в области производства одного из важнейших компонентов для переработки были продемонстрированы ещё одним отечественным производителем, ООО «Флотент Кемикалс Рус». Компания продолжает улучшать и расширять линейку депрес-



На площадке выставки свои решения представили компании из 16 стран: Беларуси, Бразилии, Индии, Италии, Казахстана, Китая, Кыргызстана, Монголии, ОАЭ, Португалии, Республики Корея, России, Турции и Южной Африки

соров, в которую в настоящий момент входят депрессоры пустой породы, талька и сульфидов железа. Также были разработаны и выпущены на рынок бесцианидные реагенты для выщелачивания золота и серебра: данную продукцию применяют при работе с упорными рудами. Этот вид реагентов позволяет уменьшить временные затраты на выщелачивание на 15–30 %.

Ещё одним важным продуктом, освоенным «Флотент Кемикалс Рус», стал гидроксомат.

— Разработка этого продукта велась в СССР ещё в семидесятые годы — многие помнят его под маркой ИМ50, — рассказал генеральный директор компании Алексей Марфицын. — Сейчас, на фоне возрождения РЗМ-отрасли, этот реагент приобретает особую актуальность, так как предназначен как раз для работы с редкоземельными элементами. Сейчас наш продукт проходит испытания на объекте Росатома, а также может быть использован для переработки руды Африкандовского месторождения.

Стоит отметить, что компанией была разработана целая линейка гидроксоматов для разных видов руды: сейчас, кроме РЗМ, есть решения для железа, олова, меди, свинца и цинка.

О выходе в сегмент горной добычи с комплексными энергетическими и насосными решениями объявила компания «ПСМ». Как рассказал Михаил Урсакий, директор направления ДПИ, компания ранее преимущественно работала в нефтегазовой отрасли и центрах обработки данных, и сегодня, наряду с этими секторами, намерена увеличить долю присутствия в горнодобывающей промышленности. ПСМ производит дизельные и газовые энергоцентры и оборудование инфраструктурной энергетики. Второе направление работы — производство насосных станций: в январе запущен новый цех по производству блочных и плавучих насосных станций для водоотведения из карьеров и технического водоснабжения. Кроме того, в рамках комплексных проектов компания разрабатывает и интегрирует системы автоматизации на базе SCADA.

Ключевой новинкой стала интеллектуальная платформа ПСМ Check Pro.

— Мы создали свою платформу, которая предназначена для эффективной эксплуатации



оборудования, — подчеркнул Михаил Урсакий. — Система предусматривает мониторинг и предиктивную аналитику: в случае возникновения неполадок двигателя, износа узлов, необходимости проведения ТО платформа предупреждает оператора заранее. Таким образом, появляется возможность накапливать исторические данные о работе оборудования, предотвращать крупные неисправности и, соответственно, сокращать издержки из-за простоев.

Сейчас ПСМ интегрирует платформу при поставке дизель-генераторов и газопоршневых установок, но решение можно адаптировать и для применения в насосном оборудовании.

ЗОЛОТО, УГОЛЬ, «ЦИФРА»

Кроме впечатляющей экспозиции, MiningWorld Russia 2026 традиционно включает и обширную деловую программу. Её темы охватывают наиболее актуальные для горной отрасли вопросы.

Так, например, в этом году большой блок мероприятий был посвящён золотодобыче. В ходе конференции «Золото и технологии — 2026: в поисках устойчивого развития» шеф-редактор журнала «Золото и технологии» Михаил Лесков представил подробный доклад о главных итогах 2025 года для отрасли. Он рассказал, что общая прибыль компаний, осуществляющих разработку золоторудных месторождений и россыпей, продемонстрировала в сравнении с 2024 годом рост на 18,8 %, до 1,39 трлн рублей. Важно отметить, что это повышение наблюдается на фоне общего снижения совокупной прибыли компаний по добыче полезных ископаемых, составившего в 2025 году 51,2 % (до 3,32 трлн рублей).

Общий уровень добычи золота, по словам спикера, в минувшем году составил 360 тонн, что позволило России остаться на 2-м месте в мире по данному показателю. Рост добычи отмечен во всех регионах, входящих в топ-5 в стране: это Красноярский край (+4,4 %), Якутия (+1,9 %), Магаданская область (+1,1 %), Хабаровский край (+6,4 %), Забайкалье (+2 %).

Ещё одной важной темой программы стало актуальное состояние угольной отрасли. Так, в рамках круглого стола «Стратегические ориентиры угольной отрасли в условиях турбулентности» было представлено исследование группы маркетинговых и стратегических исследований ТеДо. Александра Забабурина, директор практики инфраструктурного и проектного финансирования, рассказала об основных тенденциях, которые сейчас влияют на отрасль. Спикер отметила, что, несмотря на негативную ценовую динамику, угольные компании демонстрируют стабильность в области объёмов добычи и экспорта: это связывают с тем, что компании удерживают поставки даже в убыток ради сохранения долгосрочных контрактов и позиций на рынке. Озвучила Александра Забабурина и прогнозы Минэнерго, согласно которым убыток в 2026 году может превысить 570 млрд руб.: более 60 компаний в «красной зоне», 20 приостановили добычу, 14 законсервированы.

> Отрасль формирует новую реальность. Главной опорой в этом становятся собственные технологии, цифровая зрелость и налаженное партнёрство с дружественными странами

Одной из основных причин сложившейся ситуации спикер назвала рост тарифов на транспортировку угля. Так, при снижении ставок перевалки и аренды вагонов индексация железнодорожных тарифов сделала поставки энергетического угля на запад убыточными. Рентабельным остаётся лишь восточное направление.

Однако, как отметил в ходе дискуссии Дмитрий Шкляров, руководитель департамента стратегического планирования СУЭК, сейчас возможности Восточного полигона накладывают ограничения на поставки угля в рентабельном направлении. Он подчеркнул, что развитие полигона станет ключевым фактором в развитии экспортного потенциала российских угольщиков.

Коснулась деловая программа и одного из значимых аспектов последних лет — цифровизации. В рамках «Форума лидеров горной промышленности России» компанией Kept и ГК «Цифра» были представлены результаты исследования «Горная промышленность России: инвестиции в цифровые технологии — 2026 и взгляд в будущее». Игорь Коротецкий, руководитель департамента инжиниринга Kept, обозначил главные направления для внедрения «цифры» на горных предприятиях: это системы диспетчеризации, интеграционные платформы, ИИ-советчики и предиктивная аналитика оборудования. Он рассказал, что пока цифровизация носит фрагментарный характер у большинства компаний. При этом компании продолжают инвестировать в цифровые проекты: 75 % опрошенных в ходе исследования в 2026 году сохранили или увеличили ИТ-бюджеты. Стоит отметить, что, по словам спикера, почти половина компаний предпочитает проводить разработку и внедрение решений собственными силами, не прибегая к экспертизе подрядчиков.

В год своего юбилея MiningWorld Russia 2026 продемонстрировала, что отрасль не просто адаптируется к турбулентности, а формирует новую реальность. Главной опорой в этом становятся собственные технологии, цифровая зрелость и налаженное партнёрство с дружественными странами. Это показывает, что для производителей и предприятий турбулентность становится стартом нового этапа в развитии и обретении суверенитета.

Масштабное событие горной отрасли в России

Рудник

официальная поддержка:

Минпромторг России

Торгово-промышленная палата Российской Федерации

Правительство Свердловской области

НП «Горнопромышленники России»

27–29 октября 2026
Екатеринбург

11-я международная выставка современных технологий, оборудования и спецтехники для горнодобывающей промышленности

принять участие

посетить

МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО»
ЭКСПО-бульвар, дом 2
(342) 204-03-17

mine.proexpo.ru

ПРО ЭКСПО



Реклама

СОБИРАЕМ.
СОЕДИНЯЕМ.
СОЗДАЁМ.



ГИНТЕЛЛ
ГОРНЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ

Реклама