ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

для специалистов по добыче из недр сырья и топлива

ВЫПУСК №4 (52) 2025

Telegram-канал

Читайте новости и обзор событий отрасли.
Актуально и кратко. Присоединяйтесь!

ИННОВАЦИИ И КАЧЕСТВО В КАЖДОЙ ЯЧЕЙКЕ

ДЛЯ ПРОСЕВА РУДНЫХ И НЕРУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

СИБИРСКИЙ ЗАВОД СЕТОК И СИТ

ПТИ ПРОМТРЕЙДИНВЕСТ



реклама

pti-rus.ru

sale@pti-rus.ru

+7 (383) 235-99-55


РУДХИМ
технология инновационного взрыва
+7 (4722) 50-02-31
e-mail: office@rudchem.ru
rudchem.ru
реклама
Разработка и поставка компонентов промышленных эмульсионных взрывчатых веществ
Разработка реагентов для добычи, транспорта нефти и газа
Производство смазочно-охлаждающих жидкостей, спецхимии для обработки металла
Создание смесительно-зарядной техники и технологии подземного заряжания
RUDCHEM.RU

**ТЯЖЁЛАЯ ТЕХНИКА –
ЛЁГКИЕ РЕШЕНИЯ**

Partnership
Investment
Result



реклама

ПОСТАВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЯЖЁЛОЙ СПЕЦТЕХНИКИ:

КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ SANY | БУЛЬДОЗЕРОВ И ГРЕЙДЕРОВ SINOMACH

SANY

国机集团
SINOMACH

- Экономьте до 20% топлива с гибридной силовой установкой.
- Избегайте санкционных рисков – 100% китайские компоненты.
- Получите полное сервисное сопровождение 24/7 на территории заказчика.
- Более 70 машин в России уже доказывают свою надёжность.
- 100+ инженеров и склады по всей стране – ваша уверенность в бесперебойной работе и высоком показателе КТГ.

ООО «ПИР»
Официальный дистрибьютор и сервисный партнёр SANY
sales@sanyi.pro | 8 (800) 444-74-00 | www.pir.group

ПК Горные машины

ООО «ПК «ГОРНЫЕ МАШИНЫ» ЯВЛЯЕТСЯ ЭКСКЛЮЗИВНЫМ ДИЛЕРОМ НА ТЕРРИТОРИИ РФ КРУПНЫХ ЧАСТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ КНР ПО ПРОИЗВОДСТВУ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ:

Shandong Mining Machinery Group

Shandong Mingdun Anti-Explosion Equipment Technology Co.

ПРЕДПРИЯТИЯ НАЧИНАЮТ СВОЮ ИСТОРИЮ С 1950-Х ГОДОВ И НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ ЯВЛЯЮТСЯ ОДНИМИ ИЗ ЛИДЕРОВ РЫНКА КНР В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПОСТАВКАХ:

механизированных секций крепи, силовой и управляющей гидравлики к ним;

скребковых забойных конвейеров и перегружателей;

тяговых органов скребковых конвейеров;

насосных станций высокого давления, систем подготовки и дозировки эмульсии;

комплексов оборудования безлюдной выемки Automine@;

систем циклично-поточного транспорта с возможностью поставки по системе turnkey («под ключ»).



реклама

ПРЕДПРИЯТИЯ В ЕЖЕГОДНЫХ ЦИФРАХ:

до 5000
секций механизированной крепи

> 200 000
единиц силовой гидравлики

> 200
скребковых конвейеров и перегружателей

> 300
комплектных насосных станций высокого давления

Дорогие коллеги, партнёры, друзья!

От всей души поздравляем вас с Днём шахтёра — праздником сильных духом людей, чей труд лежит в самой глубине земли и в самом сердце экономики! Пусть каждый ваш рабочий день будет продуктивным, а каждая минута под землёй — безопасной. А дома пусть всегда встречают с любовью, благодарностью и тёплым светом в окне.

Поставляя надёжное оборудование и помогая сделать ваш труд безопаснее и эффективнее, мы по-настоящему гордимся быть частью этого большого и важного дела. С праздником!

С уважением к вашему бизнесу, коллектив ООО ПК «Горные Машины»

ПК Горные машины

ООО «ПК ГОРНЫЕ МАШИНЫ» —
эксклюзивный дилер MingDun и SK в России
Москва
Тел.: 8 804 700 40 08
E-mail: Pk-gormash@mail.ru



реклама



Каждая частица сканируется с помощью сенсорной системы регистрации для определения её характеристик, затем производится оценка качества с использованием технологий искусственного интеллекта и осуществляется точное разделение минералов по заданному алгоритму, что обеспечивает:

- Повышение сортности конечного продукта
- Отсев пустой породы, экономия на откатке
- Повышение эффективности обогатительной фабрики
- Индивидуальные сценарии (например, ESG-инициативы)

technolink.spb.ru

Технологические решения для рудников по всему миру

Серия **Circle**



Серия **Insight**



Серия **Classic**



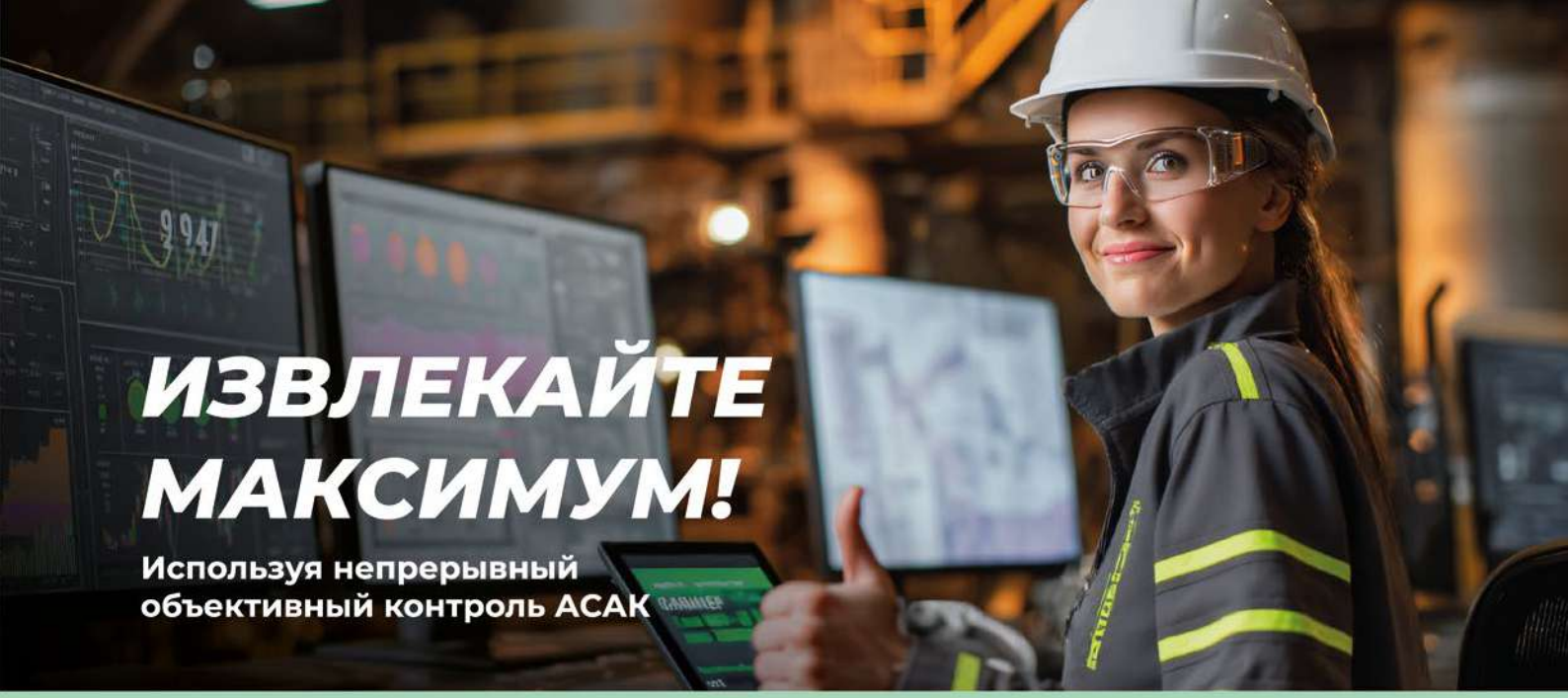
Серия **Golden Coal**



реклама

ТЕХНОЛИНК

+7 (812) 331-58-30 | technolink.spb.ru
Санкт-Петербург, Московский пр., д. 6



ИЗВЛЕКАЙТЕ МАКСИМУМ!

Используя непрерывный объективный контроль АСАК

АСАК @LAST – автоматизированная система аналитического контроля

- Комплексное решение от одного вендора, внедрение «под ключ»
- Полностью автоматический отбор проб и подача их на анализатор
- Автоматическое формирование балансовых и контрольных проб
- Элементный анализ по всем точкам контроля каждые 15 минут
- Интеграция в АСУТП — мгновенное реагировани
- Качество продуктов, контроль хвостов
- Экономия реагентов и энергоносителей

technolink.spb.ru

АК-21 – потоковый анализатор элементного состава пульповых материалов и технологических растворов

- определяемые элементы S^{16} ... U^{92}
- включён в государственный реестр СИ РФ
- освобожден от радиационного контроля



ТЕХНОЛИНК

+7 (812) 331-58-30 | technolink.spb.ru
Санкт-Петербург, Московский пр., д. 6

реклама

ЧИТАЙТЕ В ВЫПУСКЕ

ГОРЯЧИЕ СТРАНИЦЫ

12 ЦИФРОВИЗАЦИЯ: ЭФФЕКТЫ, ДЕНЬГИ, ДВА РОБОТА



НАШИМИ ГЛАЗАМИ

20 «ЗОЛОТО СЕВЕРНОГО УРАЛА»: ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЕХНОЛОГИЙ



Больше четверти века назад именно здесь началась история золотодобывающей компании «Полиметалл». За эти годы фабрика расширялась, переживала модернизацию, а новые технологии дополняли имеющиеся. Работа ОФ ЗСУ — в репортаже «Нашими глазами».

ТОЧКА НА КАРТЕ

36 МОТОР ДЛЯ ЮНИОРНОГО ДВИЖЕНИЯ



Предполагалось, что российские юниоры смогут решить задачу восполнения минерально-сырьевой базы. Чего не хватает этим предприятиям, разбирались участники конференции «Золото и технологии».

ТОЧКА НА КАРТЕ

42 ИИ В ГЕОЛОГИИ: «ТРУДНОСТИ ПЕРЕВОДА» И ПРИНЦИП ОПЕРЕЖЕНИЯ



48 В ПОИСКАХ ЗЕМЛИ САННИКОВА: ГОРЯЧИЕ ПЯТНА НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ АРКТИКИ



Ещё в прошлом веке академик Обручев мечтал найти загадочный тёплый остров в Ледовитом океане. Сегодня российские исследователи подтверждают: «Земля Санникова» — реальность, а не фантастика.

52 ИСКУССТВО УПРАВЛЯТЬ В «ЦИФРЕ»: АВТОМАТИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ



ДОБЫЧА

58 БЕЗ МАЛОГО ДОБЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР РОССИИ: ПОСЛЕДНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ



ДОБЫЧА

64 НАДЕЖНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ. СОСТАВЛЯЮЩИЕ УСПЕХА БУРОВЫХ УСТАНОВОК EGR

70 ЧЕЛОВЕКА В ОПАСНОЙ ЗОНЕ ВИДИШЬ? А ОН ЕСТЬ



За последние годы «на горе» появилось множество умных систем, призванных уберечь работников, и в их числе — система предупреждения и предотвращения столкновений. Чего требуют от карьеров и рудников современные отечественные нормативы, как работают доступные решения и уместно ли здесь говорить об экономической эффективности внедрения?

80 10 ЛЕТ НЕПРЕРЫВНОГО РАЗВИТИЯ: ПЕРВАЯ КРУГЛАЯ ДАТА «РУДХИМ»

82 ИСКУССТВО БВР



«БВР — это искусство. Почему же мы не создаём шедевры постоянно?». Такое оригинальное название выбрал для своей презентации управляющий директор ERG Industrial Юджин Прейс. Он поделился с российскими добытчиками кейсами из опыта компании в области БВР.

88 ИЗНОСОСТОЙКАЯ СТАЛЬ REXARD — КАЧЕСТВО, ПОДТВЕРЖДЁННОЕ НЕЗАВИСИМЫМИ ЭКСПЕРТАМИ

ЭВОБЛАСТ®
ДВИЖЕМ ЭВОЛЮЦИЮ ГОРНЫХ РАБОТ

БОЛЕЕ 30 ЛЕТ ОПЫТА РАБОТ В РОССИИ

- Предоставление полного комплекса услуг по ведению буровзрывных работ на подземных рудниках и открытых горных выработках
- Разработка инновационных решений для эффективного и безопасного ведения горных работ
- Специализированные локальные решения по смесительно-зарядному оборудованию для ведения взрывных работ
- Цифровизация процессов добычи твердых полезных ископаемых
- Оказание консалтинговых услуг и проведение аудитов буровзрывных работ на открытых и подземных рудниках

Группа ЭВОБЛАСТ
125315, Россия, г. Москва, Ленинградский проспект, д.72, к.1, 8 этаж
+7 495 641 11 64
marketing@evoblast.ru
evoblast.ru

реклама

ЧИТАЙТЕ В ВЫПУСКЕ

ДОБЫЧА

90 «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ — 2025»: МЕСТО ВСТРЕЧИ ГОРНЯКОВ — НОВОКУЗНЕЦК



Уже в тридцать третий раз специалисты горной отрасли собрались в Новокузнецке: выставка «Уголь России и Майнинг» остаётся одним из ключевых событий в индустрии. Возвращаемся в павильоны «Кузбасской ярмарки» и вспоминаем самые интересные презентации горного оборудования.

114 SHANTUI LH70-C6: ГИДРОСТАТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛЯ СУРОВЫХ УСЛОВИЙ КАРЬЕРА

116 ВСЕ ГРАНИ ЗОЛОТА

126 ИНТЕЛЛЕКТ ПОД ДАВЛЕНИЕМ: КАК НАСОСНЫЕ СИСТЕМЫ MINGDUN ПОМОГАЮТ ПЕРЕОСМЫСЛИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ В ЗАБОЕ

128 СМС-15ЭК: СВЕТИЛЬНИК, КОТОРЫЙ ВИДИТ ВСЁ

130 КРИЗИС В УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ — 2025: ПРЕДПОСЫЛКИ И МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ



136 «СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ»: НАДЁЖНЫЙ ПАРТНЁР НА ВСЕХ ЭТАПАХ

138 ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ: ПРОГРЕСС В ДЕТАЛЯХ

146 ВНЕДРЕНИЕ АНКЕРНОЙ КРЕПИ ПРОИЗВОДСТВА ООО «РАНК 2» В УСЛОВИЯХ АО «ТНК «КАЗХРОМ»

150 ООО «РАНК 2», ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ НИТУ «МИСИС»: ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ УПРОЧНЕНИЯ МЕЖДУКАМЕРНОГО ЦЕЛИКА (МКЦ) АНКЕРНОЙ КРЕПЬЮ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИЛЕЦКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАМЕННОЙ СОЛИ

154 РАБОТЫ ПО СТАНДАРТУ

КЛАДОВАЯ ЗЕМЛИ

160 ВОСЕМЬ НАДЁЖНЫХ СПОСОБОВ РАЗОЧАРОВАТЬСЯ В ЦИФРОВИЗАЦИИ



Если корпоративная культура на предприятии «проседает», то даже при достаточном уровне цифровой зрелости новые технологии и сервисы не принесут ожидаемого эффекта. Почему? Разбираемся вместе с экспертом.

166 МЕТАЛЛОТКАНЫЕ СЕТКИ ДЛЯ ГРОХОТОВ: НА ЧТО СТОИТ ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ ПРИ ПОКУПКЕ

168 ESG НА ПРАКТИКЕ: КАК ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО СЕКТОРА МЕНЯЮТ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ



172 В ПОИСКАХ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ХВОСТОВ



176 ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНЫМИ АГРЕГАТАМИ НА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ УГМК

JSI ROCK TOOLS

TECHMASH SERVICE

БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ

ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА



Реклама

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

электронный каталог
на https://techmash.ru/

тел. 8-800-600-59-29
e-mail: mail@techmash.ru

ЦИФРОВИЗАЦИЯ: ЭФФЕКТЫ, ДЕНЬГИ, ДВА РОБОТА

Текст: Анна Лопина

Современные горные предприятия уже не удивить цифровыми продуктами, это направление давно стало неотъемлемой частью жизни индустрии. В структуре большинства компаний уже даже работают профильные департаменты, и именно их руководители собрались на второй части главной пленарной дискуссии в рамках деловой программы Mining World Russia — 2025. На самом деле, актуальных вопросов в отрасли достаточно, и один из самых горячих — это перспективы реализации цифровых проектов в нынешних условиях, когда привычные поставщики этих решений покинули российский рынок.



Фото: miningworld.ru

Интересно, что вопрос финансовых эффектов цифровизации в последнее время обсуждают не так активно. Очевидно, что он есть, а специалисты ГК «Цифра» даже посчитали, что суммарно в 2024 году проекты, которые реализовала компания, помогли горным предприятиям сэкономить, то есть фактически заработать, 5,2 млрд рублей. Это очень лаконичный ответ на вопрос о том, есть ли прямая связь между цифровизацией и деньгами.

Впрочем, как заметил директор по ИТ АК «АЛРОСА» *Вадим Желтухин*, не все эффекты можно перевести в рубли. Для добывающей промышленности по-прежнему актуальны вопросы безопасности, и в эту отрасль очень активно проникает цифра. Есть и другие результаты внедрения IT-продуктов, о которых мы поговорим позже.

«ЖЕРТВЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ»

В любом случае, сам вопрос необходимости цифровизации в отрасли уже не обсуждают. Тем более что есть более насущная задача — реализация намеченных проектов с новыми поставщиками, поскольку многие прежние, зачастую импортные, оказались вне зоны доступа. Возможно ли сформировать цифровой ландшафт из отечественных продуктов, не потеряв при этом в эффективности? Скажем, золотодобывающая компания «Полюс» в прошлые годы принципиально выбирала именно зарубежные системы просто потому, что они открывали большие возможности. Как такие предприятия работают сегодня? Ведь готовится к запуску тот же «Сухой Лог».

По словам директора департамента промышленной цифровизации, автоматизации ПАО «Полюс» *Владимира Клыкова*, компания освоилась в новой реальности и сейчас успешно сотрудничает с российскими разработчиками. Помогает масштаб: в структуре «Полюса» есть несколько активов, на которых можно запускать различные пилоты. Решения для ЗИФ добытчик уже в целом выбрал, для ГТК этот процесс ещё идёт.

«Мы ещё не пришли к окончательному консенсусу, поскольку рынок сейчас формируется заново, и здесь работают игроки, условно говоря, из разных лиг. Мы понимаем, что необходимо двусторон-

нее движение, ведь классическая модель „потребитель-поставщик" сейчас разрушена. Нужно выстраивать партнёрские отношения, более плотно сотрудничать с разработчиками, объяснять им свою специфику и помогать в развитии их решений.

И, соответственно, нужна связь в части не только технологий, но и применения инструментов. Это тот момент, кстати, о котором часто забывают: мы готовы покупать технологии, но не готовы инвестировать в развитие их практической применимости, то есть в обучение людей, отладку процессов вместе с внедрёнными решениями. Поэтому могу сказать, что мы во многом заместили ушедшие продукты, но ещё есть большое поле для работы», — отметил *Владимир Клыков*.



Фото: miningworld.ru

Действительно, сегодня конъюнктура рынка примерно такова: есть вендоры со своими зачастую незрелыми технологиями, есть интеграторы, которые раньше закупали цифровые продукты, а сегодня начали их развивать совместно с разработчиками. Всех этих игроков нужно связать в одну систему, и желательно сделать это так, чтобы получить достойный результат на выходе. Хороший кейс есть у другой золотодобывающей компании — «Павлик», которая запускала новую ЗИФ уже после того, как иностранные поставщики цифровых решений ушли с нашего рынка. И, как рассказал заместитель генерального директора по ИТ предприятия *Иван Носко*, хотя система диспетчеризации, которую внедрили на фабрике, была отечественной, компания всё равно «неплохо прикурила» на этапах оснащения техники и приобретения компонентов.

«И здесь очень важно плечо интегратора, который пройдёт этот путь вместе с тобой. Потому что одно дело, когда мы сами начинаем ходить по рынку и искать заменители, и совсем другое, когда это делает „прокачанный" интегратор, который посвятил этому время и силы в рамках даже не одного, а нескольких проектов.

Тут принципиально, что нужен интегратор, который понимает твои сквозные процессы: условно говоря, знает о связи между качеством взрыва, правилами хранения штабелей и эффективности передела извлечения.



Фото: miningworld.ru

Классным эффектом импортозамещения становится вот эта коммуникация и осознание, что мы являемся не конкурентами, а партнёрами, открываем наши технологии для интегратора, чтобы он в ядро заложил правильное решение.

Тот факт, что интегратор понимает нас, то есть бизнес, с полуслова, — это гарант эффективности проекта. В этом случае мы тратим ресурсы на важные вещи, а не на объяснение подрядчику прописных истин», — подчеркнул *Иван Носко*.

Впрочем, есть на горном рынке компании, для которых вопрос импортозамещения является ещё более актуальным. В их числе «АЛРОСА» — государственное добывающее предприятие, для которого процесс замены импортных систем — это насущная необходимость.

«Удалось ли вам не просто поменять одни решения на другие, но и получить дополнительные опции, функции, эффекты от российских технологий? Или это всё-таки была жертва, „налог на цифровизацию"»?», — задал провокационный вопрос модератор круглого стола, генеральный директор ООО «Цифра» *Михаил Аронсон*.

Но, как рассказал *Вадим Желтухин*, обошлось без жертв. Он подтвердил, что компания, конечно

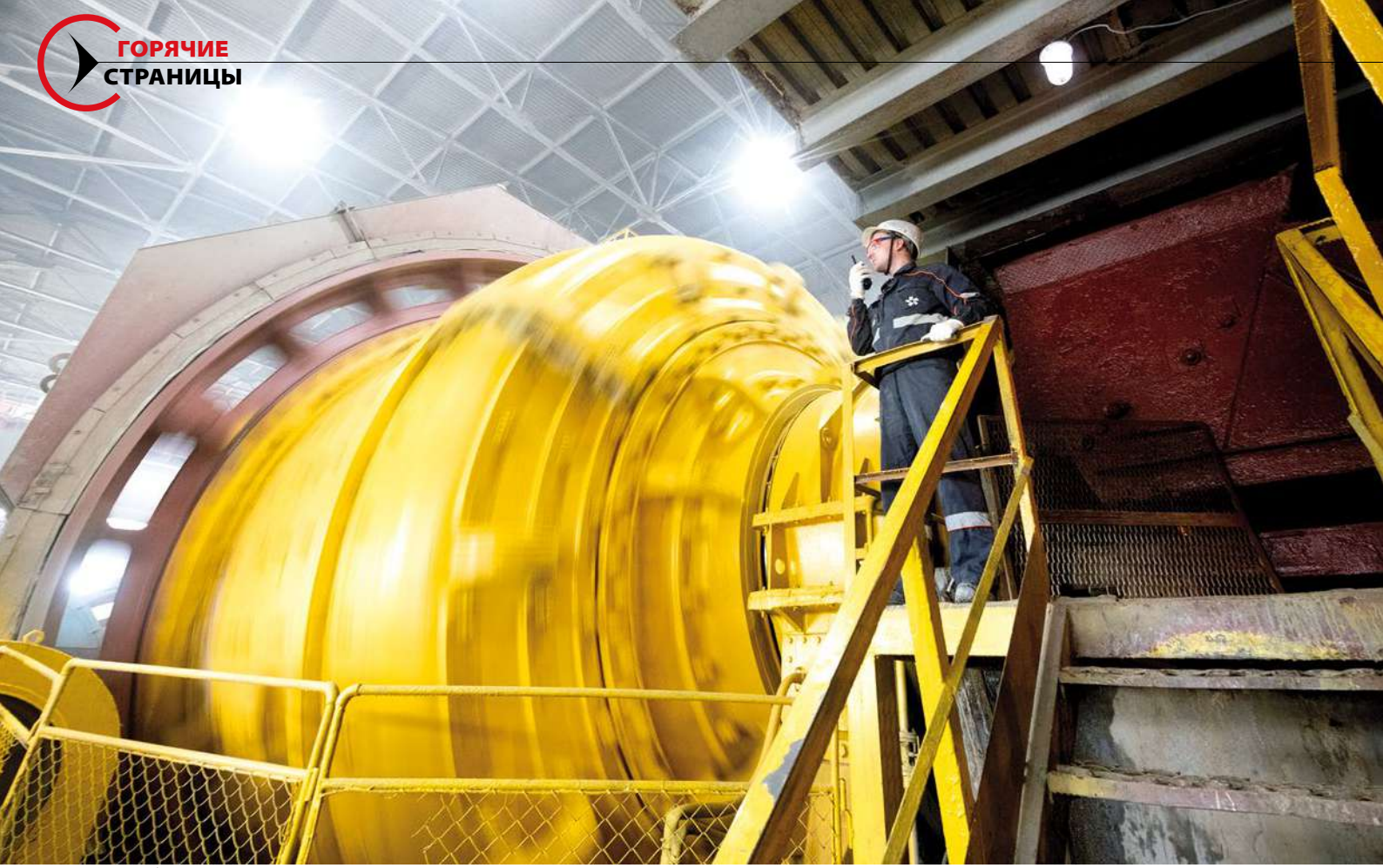


Фото: polyus.com

же, внедряет только отечественные продукты и показатели по замещению стоят достаточно жёсткие, а также добавил, что сегодня импортозамещение — это уже не просто проект или задача, но и целая философия, которая задаёт векторы принятия решений. А ещё это возможность ещё раз посмотреть на себя и внедрить лучшие технологии с учётом развития компании и самих процессов.

Дело в том, поясняет специалист, что у всех IT-систем есть разумный срок эксплуатации. Он может составлять и 10, и 15 лет, но однажды эти продукты всё равно придётся менять. А если уж обновлять, то логично делать это с учётом текущих целей. То есть перед компанией не стоит задача найти аналог — она изначально настроена на то, чтобы сделать лучше, чем было.

«Есть ли на этом пути риски, сложности? Безусловно, есть. Не все решения на российском рынке достигли того же уровня зрелости, готовности или насыщенности практиками, которые предлагал рынок международный. Это естественно. И здесь правильная, на наш взгляд, модель — это как раз партнёрство с отечественными вендорами. Это путь развития платформ и решений, который нужно проходить вместе», — уверен *Вадим Желтухин*.

КАК ВЕРНУТЬ ИНВЕСТИЦИИ В ЦИФРУ ЗА ОДИН ГОД?

Для некоторых участников отрасли рынок подготовил ещё более сложные задачи. Современный период часто называют «угольным кризисом», и профильным предприятиям оказывается всё сложнее зарабатывать. При этом от цифровых проектов они не отказываются. Интересную стратегию приняла для себя «Распадская угольная компания»: при выборе проекта она фокусируется на том, чтобы вернуть акционерам деньги в тот же год, когда они были инвестированы. Как это вообще возможно в условиях, когда, как выразился *Михаил Аронсон*, «все низко висящие фрукты уже съедены», а в ряде случаев только на внедрение и пилотирование требуется больше года?

Директор по цифровой трансформации и ИТ «Распадской угольной компании» *Владимир Воркачев* не отрицает, что задача, которую поставило перед собой предприятие, является сложной и амбициозной. Поэтому угледобытчик сосредоточился на проектах, которые соответствуют трём ключевым параметрам: они должны обеспечивать рост производительности, снижение простоев и работать на улучшение условий труда. Специалист уточнил, что в последнем случае речь уже не идёт об окупаемости инвестиций в какие-либо сроки, здесь цель любых проектов — добиться нулевого травматизма. Таким образом, основных критериев остаётся два.

Посмотрев на ситуацию в таком ключе, специалисты по цифровой трансформации сделали для себя несколько выводов, главный из которых можно сформулировать как «лучшее — враг хорошего». То есть в компании решили отказаться от идеи выстроить идеальную систему, поняв, что при таком подходе быстро «отбить» инвестиции точно не получится.

«Поэтому сегодня мы фокусируемся на точечных улучшениях, выявляя ключевые причины низкой производительности или длительных простоев. Например, мы видим, что часто останавливается очистной комбайн. Мы строим стандартное дерево факторов и понимаем, что существенная часть отказов связана с тем, что датчики метана заливает водой при обработке горной выработки. Так что элементарное

рацпредложение вроде установки коробов защиты, в принципе, способно решить вопрос.

Где-то мы зафиксировали, что проблема связана с ненадёжной системой радиосвязи. Потому что на других наших шахтах стоят альтернативные решения, и там отказов в несколько раз меньше», — привёл пример *Владимир Воркачев*.

В такой логике РАК выбрала для себя несколько флагманских проектов. Один из них — это диспетчеризация открытых горных работ. В компании уверены, что за счёт качественного распределения бригад, техники, грамотного регулирования времени на обеденные перерывы и заправки можно существенно повысить эффективность производства.

«Сейчас мы навели фокус на такие проекты, в них вовлечён непосредственно генеральный директор. Мы уже реализовали достаточно пилотов в этом году и видим, что необходимых эффектов удастся достичь», — уверен г-н *Воркачев*.

Второй значимый проект — это интегрированное планирование. Сегодня, как рассказал специалист, компания занимается построением некого оптимизатора, который позволит добытчику более эффективно управлять запасами, планировать отгрузки и продажи. Система вырисовывается сложная, многофакторная, но, как ожидают разработчики, её внедрение принесёт заметный эффект.

«Мы точно знаем, что, закончив проект в этом году, примерно в третьем квартале, за один только четвёртый мы его окупим. Но секрет такой скорости в том, что мы решили несколько поступиться удобством, интеграцией и так далее.

Например, не все данные будут подтягиваться автоматом, что-то будет вносить человек. И я считаю, что это нормально в нынешних реалиях: не стоит „бетонировать" все процессы в совершенно новой системе, в которой мы раньше никогда не работали», — прокомментировал планы *Владимир Воркачев*.

Несколько инициатив РАК реализует и в направлении охраны труда и промышленной безопасности. Так, компания активно инвестирует в создание моделей видеоаналитики, и уже сейчас она приобрела более двух тысяч головных светильников с видеорегистраторами. То есть все действия шахтёров записываются и обрабатываются в моделях — на данный момент их 15.

Они оценивают не только «простые» показатели: наличие СИЗов, факт пересечения границы опасной зоны, — но и многие другие параметры. «Мы идентифицируем, верно ли человек сделал свою работу», — так *Владимир Воркачев* описал функционал системы. Например, выполнил ли сотрудник калибровку датчика и всё ли он сделал верно — простая история, но, если эти действия не выполнять, возникают реальные риски.

«Мы разложили все несчастные случаи, которые у нас были в последние 7 лет, и посмотрели, где больше всего „западает". В этом году мы планируем выпустить ещё 18 моделей видеоаналитики и в два раза увеличить парк головных светильников, а впоследствии довести его до 6,5 тыс., чтобы у каждого



реклама



сотрудника был свой. И мы искренне верим, что сможем сделать так, чтобы несчастные случаи, которые происходили в шахте, больше не повторялись», — отметил *Владимир Воркачев*.

При таком подходе задача вернуть инвестиции за один год оказывается вполне выполнимой, считают в компании. Да, число проектов уменьшилось, но разве это плохо? Зато очевиден результат.

НУЖНЫ ЛИ НАМ РОБОТЫ?

Таким образом, цифровые проекты совершенно точно могут приносить эффекты, в том числе и финансовые, и при определённом подходе получить их можно здесь и сейчас. Причём, по словам *Владимира Воркачева*, самый большой «выхлоп» дают «простые» решения вроде диспетчеризации ГТК, базовый автоматизации и поточной аналитики на фабриках. Правда, специалист тут же отметил, что добытчикам приходится работать всё с более сложными рудами, что рождает спрос на новые технологии, призванные управлять вариативностью процессов. Так что, может быть, современные трендовые истории о роботах и искусственном интеллекте тоже впишутся в нашу промышленную реальность. Есть ли им место в добывающей индустрии?



Судьба роботизированной техники в российской горной индустрии интересна. Несколько лет назад этому направлению предрекали бурный рост, на предприятиях даже появились «первые ласточки», но на этом все пока и закончилось. Запускала эти проекты ГК «Цифра», поэтому неудивительно, что именно *Михаил Аронсон* предложил новый вектор беседы.

«Эти технологии мы развиваем уже больше 10 лет. И, честно говоря, пока так и не научились делать на этом бизнес и зарабатывать деньги. Мы даже пока не чувствуем рынка, хотя, по нашим оценкам, сейчас в мире на карьерах работают порядка 2500 единиц роботизированной техники. В основном это ЮАР, США, Канада и в последние годы Китай.

Из этих 2,5 тыс. в России работают две, в Казахстане где-то пять машин. И это, пожалуй, всё, то есть. Это несопоставимые показатели. По нашим наблюдениям, в Рос-

сии эти технологии оценивают точно так же, как и любой другой проект: чтобы его запустить, нужно на старте сложить кейс и обосновать возврат инвестиций. На примере РУК мы видели, что они вообще должны окупаться за год, что в пилотных объёмах роботизации оказывается в принципе нереально.

При этом в последние годы мы фиксируем интерес клиентов к этим технологиям, и связан он в первую очередь с нехваткой кадров — большим дефицитом водителей самосвалов», — поделился наблюдениями *Михаил Аронсон*.

Отсюда вопрос: правильно ли смотреть на роботизацию с точки зрения экономической эффективности или всё-таки стоит сделать для этих проектов исключение и оценивать их по иным критериям? И нужны ли нам роботы в принципе?

Рассуждая на эту тему, *Владимир Клыков* напомнил, что в других странах вопрос финансовой эффективности всё-таки не является ключевым при внедрении роботизированных систем. Такой вывод спикер сделал на основе своего общения с производителями техники, разработчиками и конечными операторами. Связано это с тем, что внедрение автономных технологий должно сопровождать существенное изменение ландшафта. И в итоге такие проекты оказываются невыгодными.

Хотя в том же Китае ключевой драйвер был вовсе не финансовый: с этим согласился и *Михаил Аронсон*, напомнив, что здесь внедрили несколько сотен машин, реализуя госпрограмму. В этой среде роботизированный комплекс развился очень быстро. И это интересный кейс.

«Сейчас у нас в компании идёт дискуссия, так скажем, про новую экономическую модель. На самом деле, рано или поздно всё сведётся к деньгам: знаменитая максима „It's all about money, baby" всё равно работает. Другой вопрос, что экономика должна смотреть гораздо дальше, чем 3-5 лет, тот горизонт окупаемости, к которому мы привыкли», — рассуждает *Владимир Клыков*.

Внедрение роботов требует от компании, во-первых, зрелости, а во-вторых, запуска пилотных проектов. И здесь есть преимущества у угольщиков: специалист «Полюса» признался, что завидует плоским разрезам коллег, ведь на таких объектах не так сложно выделить участок для беспилотников. Собственно, те два самосвала, которые работают без оператора, возят горную массу именно на угольном разрезе, где у них есть отдельный технологический участок. «Полюсу», который также демонстрирует заинтересованность в «бесчеловечной» технике, пришлось поискать площади, где они могли бы работать в пилотном режиме.

«Но пока у нас нет окончательного ответа: мы не знаем, как „поженить" экономику и современные стратегические вызовы, такие как дефицит кадров, с которым столкнулась не только Россия, но и весь мир», — рассказал г-н *Клыков*.

Вадим Желтухин ещё раз напомнил о необходимости комплексно оценивать эффекты. Если говорить об автономной технике как шаге к безлюдной технологии, то не стоит забывать, что она не по-

реклама



LaseTVM-3D-M (Motion)

Автоматическое лазерное 3D-сканирование объёма и профиля погрузки кузовов карьерных самосвалов

- точное лазерное 3D-измерение объёма погрузки
- цифровые скан-профили транспорта в движении
- RFID-регистрация и фотоконтроль замера объёма
  - контроль объёма остатка в кузове
  - онлайн-база данных сканирования
- контроль отклонения профиля загрузки от центра
- оценка недогрузки/перегрузки в каждом замере
- непрерывный мониторинг 24-7 без обслуживания

«ЛАЗЕ Россия»
398024, Липецк, Россия
проспект Победы, д. 29

+7 (920) 516-18-18
sales@lase-russia.com
www.lase-tvm.ru

зволит создать «безлюдный город». Инфраструктуру удалённых регионов всё равно нужно будет развивать: «Алроса», которая работает на северных землях, об этом знает не понаслышке. Так что если говорить о потенциальных эффектах, то можно назвать совершенствование систем связи, строительство более качественных дорог, а в «подземке» — экономию на проветривании, если изначально строить рудник для «беспилотников».

«Поэтому эффекты будут, они впереди. Китайцы — молодцы, потому что решаются на эксперименты. Нам всем очень важен этот опыт», — отметил *Вадим Желтухин*.



Фото: alrosa.ru



Фото: alrosa.ru

«Недавно мы были в Китае, в том числе заезжали на завод подземной шахтной робототехники. Прислушайтесь: это звучит настолько узко, что трудно представить, как кто-то построил для этого целый завод. А там стоят сотни единиц техники, которые отгружают ежедневно: испекционные роботы, роботы-пожарники, роботы, которые анализируют состояние конвейеров, и так далее.

Но я напомню, что рынок Китая — это 4,5 тыс. шахт. У нас шахт, конкретно угольных, раз в 45 меньше. В России не будет столько предприятий — в современной истории точно. Поэтому нужно смотреть, как снизить для себя барьеры выхода роботизированной техники на рынок», — поделился своим видением *Владимир Воркачев*.

С точки зрения эксперта, масштабы нашей отрасли таковы, что правильный путь в данном случае — это партнёрство и локализация, а если нужно понять эффективность конкретного решения и такое на рынке уже есть, то не нужно создавать сложности по внедрению его на наших активах. Если проект выстрелит, можно будет вкладываться в создание собственных разработок.

И здесь появляется вторая тема для обсуждения: а кто должен «драйверить» роводвижение? Опыт других стран показывает, что это активно делают производители техники: Caterpillar, Komatsu, Sandvik создают беспилотную технику и продвигают эту тему.

В России сформировалась оригинальная бизнес-модель: у нас роль пророков взяли на себя IT-компании. Производители при этом замерли в ожидании: они оценивают спрос со стороны заказчиков. Так жизнеспособен ли этот подход в принципе?

«Конечно же, было бы проще получать готовые решения. Скажем, Sandvik давал полноценный „кит" [набор, комплекс, — *прим. ред.*], и пробовать было гораздо легче, а сейчас делать это тяжелее. Означает ли это, что не нужно пытаться? Нет, не означает: это делаем и мы, и коллеги. Правильнее было бы получать эти предложения от производителей оборудования? Наверное. Было бы хорошо, но, раз этого нет, будем работать так, как есть», — поделился мнением *Вадим Желтухин*. DT

СИБ.Т
качество и безопасность

- Системы соединения транспортёрных лент
- Взрывобезопасный инструмент
- Дополнительное конвейерное оборудование
- Футеровочное покрытие

MARAFON EK
HEIBERG
MOJ S.A. 1913 Grupa Fasing
makita
ЛИНС
mato

С ДНЁМ ШАХТЁРА!

Этот праздник — дань уважения представителям одной из самых сложных и опасных профессий, которая требует не только физической силы, но также мужества и стойкости. Желаем всем шахтёрам крепкого здоровья, безопасных условий труда и достойной оплаты! Пусть каждый день приносит радость и гордостью за свою работу, а дома ждут любимые и близкие люди.



реклама

24 года на рынке оборудования

Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий
тел.: +7 (38456) 3-49-84 | тел./факс.: +7 (38456) 3-56-99
sibt@yandex.ru
SIB-T.RU

«ЗОЛОТО СЕВЕРНОГО УРАЛА»: ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

На производстве побывали: Анна Кучумова (текст), Евгений Ошкин (фото)

В небольшом городке Краснотурьинске, в 400 километрах от Екатеринбурга, удивительным образом закольцевалась история «Полиметалла». Здесь работает один из самых новых активов компании — «Краснотурьинск-Полиметалл», а буквально в нескольких десятках метров находится самое первое предприятие золотодобытчика — «Золото Северного Урала», оно же ЗСУ, которое оказалось на стыке не только времён, но и технологий.



На самом деле, в наш объектив сегодня попало очень необычное предприятие. Начнём с того, что это фабрика без работающего карьера — бывают и такие чудеса. Открытые горные работы шли на месторождении Воронцовское с 1997 года, но ещё в 2023 году компания отработала его запасы. Так что добычи на карьере сейчас нет: из многочисленных единиц спецтехники здесь остались только шагающий экскаватор, задача которого — рыхлить отсыпанную в штабели кучного выщелачивания руду, а также бульдозеры и погрузчики, которые работают на рудных складах, обеспечивая ЗИФ сырьём.

Да, парадокс в том, что руда-то как раз есть. Так уж случилось, что из недр её извлекали куда быстрее, чем перерабатывали, поэтому сейчас в распоряжении обогатителей есть солидный запас: по предварительным оценкам, его хватит лет на 10-15.

Что будет потом? Поживём-увидим, говорят сотрудники «Золото Северного Урала». Ведь ещё недавно казалось, что история работы «Полиметалла» в регионе заканчивается, но вместо того, чтобы закрывать предприятие, добытчик взял и запустил новое. Случилось же это потому, что «выстрелили» геологи, которые обнаружили неподалёку несколько месторождений. Так что о последних годах работы сотрудники ЗСУ говорить пока не торопятся: индустрия, оказывается, умеет преподносить сюрпризы.

НАМ ПОМОГАЛ



АНДРЕЙ РИКЕР,

начальник участка ЗИФ
АО «Золото Северного Урала»



Второй интересный момент: сегодня фабрика состоит как бы из двух производств, каждое из которых было для «Полиметалла» этакой технологической вехой. В 2000 года золото из окисленной руды Воронцовского стали добывать методом кучного выщелачивания. Однако через несколько лет отработки горняки дошли до первичной скальной породы, которая не поддавалась КВ. Требовалась другая технология, и в 2004 году появилась ещё одна фабрика — «уголь в пульпе». Постепенно она наращивала объёмы: 450 тыс. тонн, 600 тыс. тонн, 900 тыс. тонн в год. Современные показатели — около 1050 тыс. тонн в год. Продолжает работать и участок кучного выщелачивания. Сегодня эти две фабрики объединены, находятся они на одной довольно компактной промплощадке.

Но и это ещё не всё. С недавнего времени на ЗСУ поступает ещё один вид сырья — хвосты ОФ «Краснотурьинск-Полиметалл». Здесь руду перерабатывают по технологии флотации, извлекая, насколько это возможно, ценные компоненты. Точнее, здесь правильнее говорить не о возможности, а об экономической целесообразности. Как бы то ни было, в хвостах остаётся какое-то содержание металлов, и «достают» их уже по технологии выщелачивания и сорбции на ЗСУ.

Всё это нам рассказывает начальник участка ЗИФ АО «Золото Северного Урала» *Андрей Рикер*, пока мы находимся на рудном складе фабри-

О РАБОТЕ ФАБРИКИ «КРАСНОТУРЬИНСК-ПОЛИМЕТАЛЛ» ВЫ МОЖЕТЕ ПРОЧИТАТЬ В МАТЕРИАЛЕ ПО ССЫЛКЕ



ки. Для стабильной работы здесь всегда держат небольшой запас, хотя извлечённая воронцовская руда лежит на складах карьера здесь же, неподалёку: мы с интересом рассматриваем эти рукотворные горы, даже не сразу поняв, что весь этот огромный объём является добытым сырьём.

ЗОЛОТО ПО КАПЛЕ

К сожалению, попасть к истокам, то есть к штабелям кучного выщелачивания, нам не удалось — не угадали со временем года. На Северный Урал мы приехали в середине апреля и попали аккурат в переходный период: отсыпку здесь ведут в те месяцы, когда держится устойчивая положительная температура, обычно это май-октябрь плюс-минус неделя в одну или другую сторону. В некоторые годы, рассказывает *Андрей Рикер*, в середине апреля отсыпка уже шла, но не в этот раз: мы и сами заметили, что по ночам столбик термометра упорно опускался ниже нуля.



Что ж, придётся обратиться к фотоархиву. Чтобы сформировать штабель, руду дробят, после чего добавляют к ней цемент и воду. Это необходимо для того, чтобы собрать сырьё в шарики — окатыши. Для данного производства оптимальный размер последних — 40-60 мм. Цемент в данном случае выступает связующим веществом, не позволяя глинистой руде рассыпаться. Кроме того, он увеличивает влагопроницаемость продукта, что очень пригодится на следующем этапе. Именно поэтому отсыпку и не ведут зимой: замороженный глинистый продукт не удаётся окомковать.

Получившиеся окатыши выкладывают в 15-метровый штабель на подготовленное основание, которое представляет собой своего рода слоёный пирог из песка и щебня, укрытых гидроизоляционной плёнкой. Дальше штабель будут орошать: для этого



используют либо специальные рассеиватели — они уместны в летний период, либо трубы, которые находятся внутри конструкции.

«Мы работаем с цианидом натрия, хотя тут правильнее будет говорить о цианосодержащем растворе, 0,15 г/литр. Здесь не нужна высокая концентрация, потому что наша маленькая капелька проходит через все 15 метров руды, растворяет золото и постепенно насыщается.

Сам процесс орошения тоже должен быть организован грамотно. Если разбить раствор на слишком мелкие капли, то любой порыв ветра сможет снести их, а нам этого не нужно. Поэтому мы контролируем параметры орошения, и штабель медленно проливается по всей площади», — объясняет *Андрей Рикер*.

Вымывая молекулы золота и серебра, цианид формирует насыщенный раствор, который поступает в перфорированные трубы. Они спрятаны в основании, которое сделано в форме котлована (угол не более трёх градусов) специально, чтобы собрать все стоки в одном месте.

Продуктивные растворы, в которых растворены ценные металлы, по сети трубопроводов собираются в ёмкости. Отсюда их перекачивают



в цех переработки, где установлены сорбционные колонны, наполненные активированным углём, — это технология «уголь в растворе». Металлы сорбируются, после чего проходят десорбция, электролиз и плавка металла. В этой части технологии КВ и УВП аналогичны, процессы идут параллельно.

Кучное выщелачивание — технология очень неспешная. Полгода «Золото Северного Урала» отсыпает штабель, а орошают руду в течение трёх лет. То есть последний «уро-



жай» с отсыпки нынешнего лета снимут только в 2027 году. Конечно, когда процесс отлажен и стабилен, эта растянутость по времени перестаёт быть заметной, ведь извлечение идёт непрерывно. Но всё-таки КВ — это однозначно технология для уверенных и терпеливых.

И ещё один нюанс. «Свежая» окисленная руда на ЗСУ уже закончилась — последний раз её отсыпали в 2017 году. Процесс, который идёт сейчас, представляет собой повторную отсыпку. То сырьё, которое уже побывало на КВ, обогатители рыхлят, перекладывают на новое основание, орошают и повторяют описанный выше цикл. Такова судьба не всей окисленной руды: специалисты провели работы по бурению, выделили перспективные зоны из тех объёмов, которые были отсыпаны за 17 лет. Этот проект – своего рода ноу-хау «Полиметалла», и таким образом компании удаётся добыть дополнительный объём драгоценных металлов.



В этом сезоне фабрика проводила повторную отсыпку последний раз, ещё два года эти штабели предстоит орошать. Что будет потом? Вероятнее всего, на новых объектах компании на Северном Урале тоже будет присутствовать окисленная руда — она-то и станет новым сырьём для участка КВ.

ИЗ РУДЫ В «ПЫЛЬ»

«Уголь-в пульпе», второе производство ЗСУ, подобными особенностями не отличается: здесь процесс идёт круглогодично, а результат удаётся получить куда быстрее. Сюда отправляется более крепкая первичная руда. Для извлечения золота её уже нужно не раздробить, а измельчить — это задача для барабанных мельниц.

Для этого погрузчик, работающий на рудном складе, подаёт сырьё на питатель. Диаметр ячейки на решёт-



ке бункера — 400 мм, так что более крупная фракция считается негабаритом, её отправляют на додрабливание. Кусочки поменьше попадают в мельницу полусамоизмельчения — на первую стадию измельчения. Это оборудование на фабрике работало не всегда: его установили в рамках модернизации, чтобы поднять производительность предприятия.

Далее руда поступает на грохот: верхний класс возвращается на доизмельчение, а нижний идёт на вторую стадию, где установлены две шаровые мельницы. Они работают в тандеме с гидроциклонами, которые также делят руду по крупности. Целевой показатель — это фракция 0,71 микрона.

Поскольку работа мельниц подразумевает добавление воды, теперь перед нами уже не руда, а пульпа, а от лишней влаги фабрике нужно избавиться. Это задача для радиальных сгустителей: их на предприятии два: на 1200 и 750 «кубов». Второй сгуститель появился на ЗСУ одновременно с большой мельницей полусамоизмельчения: она действительно позволила поднять производительность, так что одной единицы оборудования уже оказалось мало.

Процесс сгущения идёт с добавлением флокулянта, баки с которым мы видим рядом. Он связывает частицы руды, позволяя им опуститься на дно под собственным весом. Именно благодаря этому реагенту сгуститель покидает фактически прозрачная вода. Она не идеально чистая, однако за пределы фабрики ей выйти всё равно не придётся — она вернётся в технологический процесс.

Мы замечаем, что сгустители на фабрике закрыты — признаться, такую картину мы видим первый раз. На самом деле, производство ЗСУ вообще является очень герметичным, так что ни на одном этапе нам









не довелось увидеть ни пульпу, ни какой бы то ни было раствор. Но раз водооборот замкнут, получается, что в мельницы поступает оборотная вода, которая уже содержит некоторое количество цианида.

«Потому и сгустители закрыты, что мы работаем с химическими реагентами. Цианид — это очень страшное слово, все, когда слышат, что мы его используем, очень пугаются. На самом деле, бояться надо: это сильный яд, если человек выпьет концентрированный раствор, его уже вряд ли спасут. Но так и наши продукты не нужно пробовать на вкус. А, чтобы избежать испарений, мы герметизируем всё оборудование. Так что никакой опасности технология „уголь в пульпе" не несёт», — объясняет *Андрей Рикер*, обращая наше внимание на то, что уловить какой-то неприятный запах, скажем щелочной, на фабрике вряд ли удастся.

МЕТАЛЛЫ И ХИМИЯ

До этого момента никаких специфических особенностей, характерных именно для УВП, мы не увидели: работает классическое обогатительное оборудование. Но вот дальше начинается чистая химия.

Пульпа последовательно проходит два этапа: цианидное выщелачивание и сорбцию. Ёмкости выщелачивания выглядят как огромные баки высотой с дом в несколько этажей. Помимо золота и цианида, для выщелачивания необходим ещё один элемент — кислород, объясняет наш провожатый. Поэтому в ёмкостях установлены аэраторы, благодаря которым происходит «рыхление» пульпы и насыщение её воздухом.

Здесь золото переходит в жидкую форму, после чего осаждается на сорбент. В роли последнего как раз и выступает уголь кокосового дерева, давший название технологии.

Участок сорбции — это каскад из ёмкостей, и пульпа перетекает из одной в другую. В зависимости от руды, говорит наш провожатый, уровень извлечения составляет от 80 до 93%.

На самом деле, самого процесса мы не видим. Да, реально оценить оборудование, ёмкости, однако технология является герметичным, и заглянуть внутрь не представляется возможным. Знаменитый уголь тоже спрятан от посторонних глаз: насосами его перекачивают из одной ёмкости в другую по трубопроводам.



FLOTENT CHEMICALS
progressive process solutions

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОМПАНИЯ FLOTENT CHEMICALS ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

КСАНТОГЕНАТЫ (8 марок) серии Flotent производятся «Flotent Chemicals» высшего и «Flotent Chemicals Shangtai Co, Ltd» первого сорта:

Собиратель Flotent PAX – Собиратель Flotent PBX – Собиратель Flotent PEX – Собиратель Flotent PIBX – Собиратель Flotent SIPX- Собиратель Flotent SIBX – Собиратель Flotent PIAX – Собиратель Flotent SBX

ФЛОТОРЕАГЕНТЫ-ДИТИОФОСФАТЫ (9 марок) серии Flotent производятся ООО «ФлотентКемикалс Рус»: Flotent DSB – Flotent DSIB – Flotent DSIB – Flotent DAIB- Flotent DAB – Flotent DKIB – Flotent DSIP – Flotent DSIO – Flotent DAIO – Flotent DAIB Powder – Flotent DSK

ДИТИОКАРБАМАТЫ (5 марок) – серии Flotent производятся «Flotent Chemicals Shangtai Co, Ltd»:

Flotent DCD2EG – Flotent DCDB – Flotent DCDM – Flotent DCDE – Flotent DCP

ТИОНОКАРБАМАТЫ (2 марки) – серии Flotent производятся «Flotent Chemicals Shangtai Co, Ltd»: Flotent IDMTC – Flotent EITC

ГИДРОКСАМАТЫ – ООО «Флотент Кемикалс Рус» ведет разработку несколько модификаций

СОБИРАТЕЛЬ Flotent MBT40 (новый наш реагент) является эффективным собирателем свободного тонкого золота и сульфидов с измененной поверхностью.

ВСПЕНИВАТЕЛИ (2 марки) серии Flotent производятся ООО «Флотент Кемикалс Рус»: Flotent VS-1M – Flotent VS-1PO

ДЕПРЕССОРЫ ПУСТОЙ ПОРОДЫ (2 марки) серии Flotent производятся ООО «Флотент Кемикалс Рус»: Flotent DP64FR – Flotent DP63FR

ДЕПРЕССОРЫ УГЛЕРОДА (5 марок) серии Flotent производятся ООО «Флотент Кемикалс Рус»: Flotent FD-4, Flotent FD-5, Flotent FD-6, Flotent FN-3, Flotent FN-4

ДЕПРЕССОРЫ ТАЛЬКА производится ООО «Флотент Кемикалс Рус»: Flotent DT – 1

ДЕПРЕССОРЫ ПИРИТА производится ООО «Флотент Кемикалс Рус»: Flotent AGMA (Новейший продукт)

СУЛЬФИДИЗАТОРЫ (2 марки) серии Flotent производятся ООО «Флотент Кемикалс Рус»: Flotent DP37FR (в виде раствора) – Flotent DP63FR (в виде раствора)

СУЛЬФИДИЗАТОРЫ (2 марки) серии Flotent производятся «Flotent Chemicals Shangtai Co, Ltd»: Flotent DP 17F (Гидросульфид натрия)- Flotent DP 18F (Сульфид натрия)

ФЛОКУЛЯНТЫ: серии FlotFloc и POLYPAM (неионогенные, анионные, катионные)

СЕРИИ РЕАГЕНТОВ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ:

Реагентсобиратель Flotent GL3G (экологически чистый аналог цианиду натрия)
Реагент собиратель Flotent TIO1R и Flotent TIO2R
Реагент собиратель Flotent HAL3 (в основном для кучного выщелачивания)
относятся к галогенорганическим реагентам выщелачивания.
Реагент собиратель Flotent TC-3 и TC-4 (в основном для кучного выщелачивания)
относятся к кислотным реагентам (Работают при pH=2-3).

реклама

ООО «ФЛОТЕНТ КЕМИКАЛС РУС»
443080, Россия, Самарская обл., г. Самара,
ул. Революционная, 70, оф. 227
тел: +8 (846) 277-17-55 / моб.: +7 (927) 207-17-55
e-mail: aqwasama@mail.ru, am@flotent.ru, or@flotent.ru

www.flotent.com
www.флотент.рф



«Мы протестировали несколько марок угля и остановились на этом, кокосовом. Его можно использовать несколько раз, только перед тем, как загрузить сорбент в ёмкости повторно, его нужно реактивировать. В нашем случает этот процесс идёт в два этапа: кислотная обработка и прокаливание в печи. После этого мы уголь дополнительно отбиваем, чтобы очистить его от мелочи. Ну а параллельно добавляем в процесс новый сорбент — в месяц получается около 5 тонн», — комментирует технологию *Андрей Рикер*.



Но вернёмся к ценным компонентам. Их мы оставили на том этапе, когда уголь вобрал в себя металлы. Теперь задача за малым — «отобрать» золото и серебро у угля. Начинается обратный процесс — десорбция. Она идёт в специальной колонне под высокими температурой и давлением. На выходе получается концентрированный раствор, который подают на электролиз, где идёт восстановление металлов.

Теперь золотосодержащий концентрат можно подавать в плавильное отделение, где выпускают конечную продукцию «Золота Северного Урала» — золотосеребряные и серебряно-золотые слитки: по словам нашего собеседника, так правильнее будет называть сплав Доре. Соотношение металлов — примерно 80 и 20 процентов: разделять их и проводить окончательную очистку от примесей будут уже на аффинажном заводе.

ФАБРИЧНЫЙ ОРГАНИЗМ

Образовавшаяся в процессе пустая порода идёт в камерные фильтр-прессы, всего в процессе участвуют пять единиц оборудования, которые работают параллельно. В здании фабрики установлены два из них, это китайские машины XAZ, которые работают здесь с момента её запуска. Да, оборудование пережило модернизацию, металлические плиты заменили на более лёгкие пластиковые, что увеличило скорость процесса, но в целом фильтры держатся молодцом. Ещё три

TEM Partner
Technology Equipment Manufacturing

СДЕЛАНО В РОССИИ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФЛОТАЦИИ И СГУЩЕНИЯ

отечественного производства по лучшим мировым стандартам

- Собственный дизайн TEM Partner®
- Собственные системы автоматизации и управления
- Шефмотаж и пусконаладка
- Модернизация оборудования
- Технологичесике гарантии

реклама









TEMP CELL Пневмомеханические флотомашины

TEMP JET Эжекторные флотомашины

TEMP FLASH Установки скоростной флотации

TEMP High Rate Радиальные сгустители



8 800 550 78 21 • www.tem-partner.ru
г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 37щ
Общество с ограниченной ответственностью «ТЕМ Партнер»

фильтр-пресса стоят в других корпусах, они также работают на обезвоживание хвостов ЗСУ.

Разгрузкой фильтров XAZ оператор управляет с пульта, который держит в руках: одно нажатие — и кек немедленно отходит от салфетки, попадая на конвейерную ленту. Оттуда его перегружают в самосвал, который отвозит пустую породу в отвал.

«Хорошо отходит, говорите, не прилипает? Так работаем! Это ж целая наука: подбор давления, мощности насоса, фильтровальной ткани, времени загрузки. На самом деле, многое зависит от характеристик руды, но наша задача — организовать разгрузку как можно быстрее.







Фабрика — это, считай, единый организм, где все процессы и их скорость должны быть согласованы. Нельзя улучшить один конкретный этап, ничего не делая со остальными. Скажем, может мельница дробить больше руды? Ну, допустим, может. А другие переделы мы подстроим под эту скорость? Если нет, то это была лишняя манипуляция. Закон действует и в обратную сторону: если мы на этапе фильтрации будем тормозить, то и вся цепочка забуксует», — комментирует практику *Андрей Рикер*.

НОВЫЙ ЭТАП

Ещё два года назад на этом можно было поставить точку, но недавно в истории ЗСУ появилась новая глава, а заодно и новый цех — фильтрации. Случилось это в тот момент, когда по соседству заработала фабрика «Краснотурьинск-Полиметалл», о которой мы рассказывали в прошлом номере. Тогда мы говорили, что у КПМ нет своего хвостохранилища. Но хвосты у предприятия есть — их ведь не может не быть. По 500-метровому трубопроводу они приходят сюда, в цех фильтрации ЗСУ, где их либо обезвоживают и складируют, либо доизвлекают драгоценные металлы, а потом уже везут в отвал.

Очень интересно рассматривать два технологических объекта, построенных с разницей в 20 лет: получается наглядное пособие о том, как менялись технологии. Корпус фильтрации имеет совсем иную планировку — это компактное и высокое 16-этажное здание. В такой же логике спроектирована и сама фабрика КПМ.

Если двигаться с по зданию сверху вниз, то можно видеть фотогалерею, отражающую этапы строительства. Вот 2020 год — нет буквально ничего, кроме двух прудков-отстойников. Это буферная зона, где ЗСУ держит запас воды, собирая дождевую и талую. По словам *Андрея Рикера*, для работы фабрики вообще не нужна дополнительная чистая вода: хватает оборотной и содержимого этих самых прудков.

Ну а, когда работы на объекте стартовали, процесс пошёл быстро: вот забитые сваи, установленные металлоконструкции, монтаж оборудования и одновременная обшивка. Объект удалось построить всего за год.

НОВОТРАНС
конвейерный транспорт · машиностроение · технологии

СПЕЦИАЛИСТ ПО КОНВЕЙЕРНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ С 2010 ГОДА

ПРОИЗВОДСТВО // ПОСТАВКА // МОНТАЖ

С ДНЁМ ШАХТЁРА!



Система очистки конвейерных лент — предлагаемое решение проблемы обратного переноса налипшего материала.



Приспособление для намотки конвейерной ленты типа ПНЛ служит для намотки, смотки и перемотки конвейерной ленты различной ширины.



Демпферная станция служит для защиты конвейерной ленты от повреждений и её пробоя в месте погрузки и перегрузки груза на ленту.



Футеровка барабанов предназначена для повышения коэффициента трения между конвейерной лентой и барабаном. Минимизирует холостое прокручивание барабана и обладает самоочищающимися свойствами.



Конвейерные ролики «Ермак» одностороннего вращения для наклонных конвейеров.

реклама

ООО «НОВОТРАНС»
140004, Московская обл., г. Люберцы,
ул. Электрификации, д. 3, литер Е
тел.: +7 (495) 740-49-64, +7 (968) 577-02-01, www.novotrans-rus.ru
e-mail: novotrans2011@yandex.ru, sales-novotrans@mail.ru

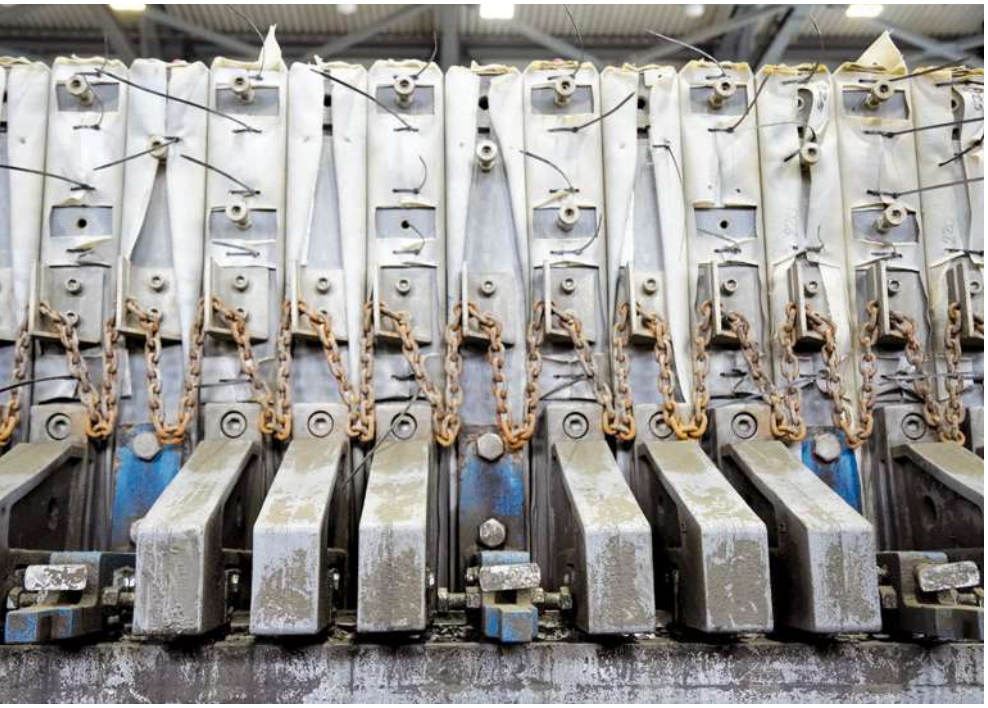


Очевидно, что в фильтровальном отделении главными героями становятся фильтр-прессы. Три из них работают на обезвоживании хвостов КМП. Мы снимаем один, находящийся на самом верху нового здания. Это тоже китайское оборудование, но уже другого бренда — JINGJIN. Как выразился *Андрей Рикер*, «гражданство» оборудования предприятию не слишком интересно, лишь бы с производственными задачами оно справлялось. И опыт сотрудничества с поставщиком из Поднебесной в ЗСУ считают положительным.

Дождавшись разгрузки, мы замечаем, что здесь она организована не по одной, а сразу по четыре плиты, а запускает её оператор не с пульта, а с компьютера. Вообще автоматизация здесь максимальная, и всю работу выполняют только четыре человека, один из которых управляет конвейерной выгрузкой.

«Конечно, современные системы — это удобно. Контроль всех параметров идёт в автоматическом режиме, если что-то пошло не так, на мониторе появится значок ошибки. Это сигнал специалисту, что нужно разобраться, в чём дело.

Но я бы сказал, что это палка о двух концах. Чем более технологичным становится оборудование, тем больше количество электроники, датчиков оно требует. Всё это нуждается в постоянном обслуживании, отсюда значимость графика ППР. Если их своевременно проводить, количество срабатываний, остановов, конечно, сильно сокращается», — рассуждает *Андрей Рикер*.



Итак, как работает фильтровальное отделение? С КПМ пульпа по трубопроводу поступает в специальную ёмкость, откуда насосом перекачивается в пресс-фильтр. Тот отжимает её, и «добытую» воду отделение отдаёт обратно, поскольку КПМ возвращает её в технологический процесс.

Из камеры фильтр-пресса обезвоженный кек помещают на конвейер. Тот имеет необычную конструкцию: является реверсивным, то есть может двигаться в обе стороны. Направление зависит от того, будет ли ЗСУ извлекать из этого сырья ценные компоненты или отправит его на площадку складирования.

В момент нашего визита в фильтровальное отделение пришла руда, с которой предприятию ещё предстоит поработать. Для этого кек снова переводят в жидкое состояние и отправляют на участок выщелачивания, где он пройдёт все описанные выше этапы. И уже потом обезвоженный продукт привезут на складскую площадку автотранспортом. Если бы драгоценных металлов в кеке не было, этот крюк бы не понадобился. В среднем каждый час отделение фильтрации пропускает через себя примерно 200 тонн кека, если считать в обезвоженном виде.

МАРСИАНСКИЙ ЛАНДШАФТ

Скажем несколько слов об отвалах пустой породы. Их мы наблюдаем здесь же, рядом с фабрикой. Выглядят они, кстати, довольно эффектно: этакий марсианский пейзаж, так что «лысые» красно-желтые горы вполне могут служить фотозоной.

Но что будет с ними дальше? Рекультивация, конкретные этапы которой будут прописаны в соответствующем проекте. Но и в таком виде отходы не представляют опасности для окружающий среды: требуемую высоту ЗСУ соблюдает, так что пока на месте просто появился новый элемент ландшафта.

Пока терриконы являются объектом размещения отходов. Но драгоценные металлы в них ещё остались — как мы говорили, извлечение

Russian Industrial Dewatering

JINGJIN

Technology Engineering Company

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

АО «ДЖИНГДЖИН»

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

реклама



не достигает 100%. Перерабатывать это сырьё по технологиям, которые применяют в Краснотурьинске, невыгодно. Это, однако, не говорит о том, что у этого процесса нет будущего, и в целом объект однажды могут переквалифицировать в техногенное месторождение.

Что же касается отработанного Воронцовского карьера, то для него также предусмотрены этапы ликвидации и рекультивации. Предполагаются выполаживание уступов и обваловка, а дальше карьер, по всей вероятности, будет затоплен и превратится в рукотворное озеро.

У КОГО ЛУЧШЕ?

Наверное, в заключении нашего сегодняшнего репортажа можно было порассуждать о том, какая технология переработки руды заслуживает звание самой современной и эффективной. Но этого мы делать не будем, поскольку любой вердикт получится необъективным. Об этом парадоксе мы разговариваем с *Андреем Рикером* по дороге с фабрики.

Вообще-то, говорит наш собеседник, золото есть везде — оно буквально содержится в щебне у нас под ногами. Вопрос в том, сколько сил и средств придётся вложить, чтобы его оттуда «достать», и окупятся ли эти затраты. Таким образом, само понятие «месторождение» становится экономическим: это источник, который выгодно перерабатывать в нынешних условиях.

На рентабельность отработки влияет множество факторов, в том числе доступ к инфраструктуре, стоимость строительства, соседство с охранными зонами. Дальше нужно выбрать способ отработки: карьер или шахта — что выгоднее, что эффективнее? Нельзя дать общий ответ, нужно рассматривать каждый конкретный случай. А ведь иногда месторождение вообще отрабатывают комбинированным способом. Такие планы «Полиметалл» строит в отношении того же Пещерного, про которое мы рассказывали в прошлом номере журнала.

То же касается и технологии переработки. Скажем, кучное выщелачивание. Да, это долго, подходит оно далеко не для всех типов руд. Но зато не нужно строить фабрику, измельчать материал, организовывать массу операций. И КВ не собирается сдавать позиций: технология популярна, её активно используют, в том числе и в северных регионах, хотя мы рассказывали о сезонных нюансах.

То же самое можно сказать и про флотацию. Её мощное преимущество — это универсальность: таким образом можно перерабатывать фактически любую руду, извлекая разные металлы. Та схема, которую реализует КПМ, и вовсе удивительна: за несколько часов фабрика перестраивает режимы и меняет сырьё. Но в то же время, пройдя этот передел, золотосодержащая руда может отправиться на цианирование, поскольку извлекать тот же объём флотацией — это долго и дорого, то есть, опять же, нерентабельно.

В общем, *Андрей Рикер* посоветовал отказаться от идеи искать простые ответы на сложные вопросы. В конце концов, сколько веков учёные бились над созданием философского камня, но так и не смогли его сотворить. DT

О ДОБЫЧЕ РУДЫ НА КАРЬЕРЕ «ПЕЩЕРНЫЙ» МЫ ПИСАЛИ В РЕПОРТАЖЕ, КОТОРЫЙ ВЫ МОЖЕТЕ ПРОЧИТАТЬ ПО ССЫЛКЕ:

BELAZ

ТЯЖЕЛЫЙ КАРЬЕРНЫЙ ГРЕЙДЕР
БЕЛАЗ-79770

КЛАСС 70 ТОНН

Рабочая температура эксплуатации от -50°С до + 45°С

Высокоэффективный дизельный двигатель мощностью 448 кВт

Ширина отвала 7,3 м

Шарнирно-сочлененный грейдер с передними управляемыми и задними ведущими колесами. Обустраивает и улучшает подъездные дороги для самосвалов высокой грузоподъемности.



реклама

- ☑ Современная система управления рабочим оборудованием и высокая манёвренность
- ☑ Комфортабельная кабина с широким углом обзора и современной системой управления
- ☑ Система безопасности ROPS и FOPS
- ☑ Квалифицированное сервисное обслуживание

www.belaz.by

МОТОР ДЛЯ ЮНИОРНОГО ДВИЖЕНИЯ

Подготовила
Кира Истратова

Для развития добывающей отрасли России необходимо восполнение минерально-сырьевой базы. Эту идею на все лады обсуждают эксперты индустрии в последние несколько лет. Решение этой задачи хотели было возложить на юниоров, и, казалось бы, в стране была сформирована почва для роста этого класса компаний, однако пока дела в этой сфере идут не так успешно, как хотелось бы. И, пожалуй, неудивительно, что отраслевая дискуссия в рамках конференции «Золото и технологии» естественно и плавно перетекла в обсуждение проблем юниорного движения. Нужны ли промышленности такие компании и чего не хватает для развития направления?



Фото: miningworld.ru

Рассуждения о том, интересен ли юниорный сегмент крупным компаниям, в самом зародыше прервал руководитель блока стратегии и инвестиций компании ПАО «Селигдар» *Дмитрий Парфёнов*, который всё разложил по полочкам. Он обратил внимание на то, что в нашей огромной стране ещё не проведён большой объём площадных исследований. Наши недра по-прежнему преподносят сюрпризы, и возможности открытия месторождений и развития этих открытий всё ещё существуют.

«Приведу простой пример. В 2007 году мы начали отрабатывать одно из наших месторождений, и на балансе стояло порядка 30 тонн золота. За этот период мы уже „достали" 48 тонн, и ещё 40 тонн у нас есть на балансе. Понятно, что здесь имеет значение доразведка флангов, укрупнение лицензий, к тому же влияет цена, но при этом мы видим, что ресурсный потенциал не исчерпан.

И в ряде регионов мы даже не знаем, где этот самый потенциал заканчивается. Например, Кючусский рудный кластер. Работы там начались с 1970-х, а закончились в 1990-х. То есть мы очень мало о нём знаем. Есть возможность открытия и в более доступных регионах», — подчеркнул эксперт.

Директор дирекции технологий и совместных проектов АО «Полиметалл УК» *Тамара Головина* также отметила, что в ближайшие годы горные, в частности золотодобывающие, компании будут стремиться наращивать объёмы. Вопрос в том, за счёт чего этот процесс можно организовать, ведь потенциал открытия новых месторождений сейчас снижен, возможные сделки слияния и поглощения уже состоялись. Единственный путь для добытчиков — это наращивать собственную геологоразведку, уходить в более ранние этапы (поиски и прогноз), взаимодействовать с юниорами или осваивать вариант частно-государственного партнёрства с региональным изучением. Тем более что цены на драгоценный металл подогревают интерес к развитию проектов.

То есть геолого-разведочные работы отрасли требуются, значит, нужны ей и юниоры. Но почему же это движение так и не стало массовым?

ЧТО МЕШАЕТ ЮНИОРАМ?

В целом сегодня юниорные проекты в России есть, имеются у нас и истории успеха — ряд вопросов за прошедшие годы всё же удалось решить. Однако до сих пор у нас



Фото: seligdar.ru

нет четкого определения, какая же компания является юниорной. Глава Роснедр *Олег Казанов* уже рассказывал, что среди предприятий, которые получают лицензии по «заявительному принципу» далеко не все соответствуют каноническому представлению о небольшой геолого-разведочной компании. К тому же и среди таковых есть очень разные игроки. *Тамара Головина*, которая уже много лет развивает и продвигает эту тему, предложила условно разделить эти компании на восемь групп в зависимости от степени подготовленности проекта. Эта классификация родилась в ходе конкурса, который регулярно организует «Полиметалл» на основе анализа 165 реальных заявок.

На нулевом уровне находятся компании, у которых вообще нет лицензии: у них есть только идея, примерное понимание, что и где следует искать. Уже на этом этапе им нужны деньги, чтобы проработать материалы в фондах, оплатить работу геологов, собрать портфель документов. Получив лицензию и собрав команду, компания перемещается на первый уровень — полевых работ здесь ещё не было. В минимальном количестве они проведены на втором уровне. На третьем у юниора уже есть некоторые результаты поисковых работ и контрастные аномалии, требующие заверки. И только четвёртый уровень подразумевает бурение.

«Вот здесь случается резкий скачок и в деньгах, необходимых для проведения работ, и в перспективности этого проекта. И, если здесь юниор получил какие-то пересечения и оценки P1, он становится интересен горной компании. Но уже для того, чтобы дойти до четвёртого уровня, нужно вложить в проект 100-150 млн рублей, а их компании ещё нужно где-то найти», — объясняет *Тамара Головина*.

При этом на всём своём пути юниор сталкивается с рисками, и геологические — даже не самые страшные из них, потому что есть ещё административно-правовые, организационно-инфраструктурные, технологические, горнотехнические, экологические.

И, конечно же, для перехода с этапа на этап в любом случае нужны деньги: по подсчётам *Тамары Головиной*, чтобы осилить семь стадий, нужно 600-1200 млн рублей. А особенность этого бизнеса в России ещё и в том, что, даже если юниор прошёл весь этот квест, добился условного успеха и получил ТЭО временных кондиций, это ещё не конец истории.

По-хорошему, на этом этапе геолого-разведочная компания должна из проекта выйти, то есть продать его добывающей. Но первое, на что по смотрит покупатель, — это срок действия и статус лицензии: скорее всего, он захочет видеть добычную. *Тамара Александровна* вспомнила по меньшей мере две компании, которые сейчас находятся на этом этапе: вроде бы уже и месторождение у них в руках, но добычной лицензии нет.

МНЕНИЕ ГЛАВЫ РОСНЕДР ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ «ЗАЯВИТЕЛЬНОГО» ПРИНЦИПА ЧИТАЙТЕ В МАТЕРИАЛЕ ПО ССЫЛКЕ

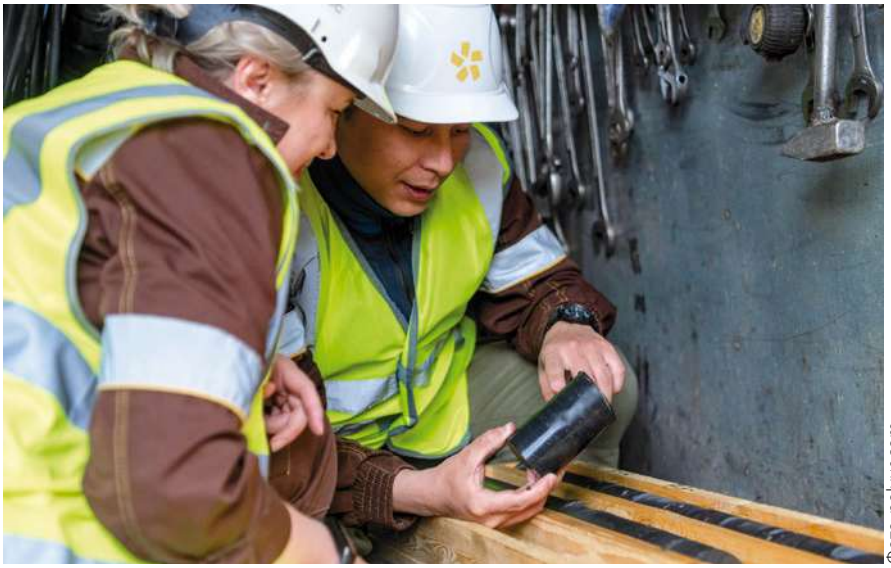


Фото: polyus.com

Но всё-таки главная проблема — это деньги. Где юниорная компания может их взять? У нас перед глазами есть опыт всё тех же Канады и Австралии, где геолого-разведочные предприятия получают финансы от инвесторов. Собственно говоря, у нас тоже есть биржи. Вопрос в том, может ли туда попасть юниор и на каком уровне он должен находиться.

БИРЖА ДАЁТ ДОБРО. ЧТО СКАЖУТ ИНВЕСТОРЫ?

Директор департамента по работе с эмитентами Московской биржи *Наталья Логинова* ответила на этот вопрос легко: на любом. По её словам, здесь вообще нет никаких правил.

«То есть не биржа будет здесь барьером, а спрос инвесторов», — подчеркнула специалист.

Если последние по какой-то причине поверят, что на каком-то этапе компания выйдет на прибыль, они будут вкладываться в проект, уверена *Наталья Логинова*. В качестве примера она напомнила об истории Ozon, который много лет генерирует убытки, но при этом привлекает инвесторов и держится на рынке. И на первых стадиях кто-то может вложиться в юниорную компанию, чтобы та могла собрать те самые 100-150 млн рублей. Скорее всего, это будет кто-то из 3F: fools, friends, family, то есть «глупцы», друзья и семья.

«А чего в принципе требует биржа? Только качественного раскрытия информации и честного предупреждения о рисках. А дальше решение уже принимает инвестор. Здесь всё делают именно информация, её достоверность, репутация собственников, может быть, независимая оценка. Удачное совпадение этих факторов, возможно, позволит компании привлечь деньги. Может быть, она ничего не найдёт — и такое бывает. Но наше население ежегодно тратит 2,5 млн на ставки — просто осознайте эти цифры. Для развития юниорной темы, мне кажется, нужно несколько миллиардов. То есть вы не можете знать, что происходит в голове у инвесторов, однако не стоит их обманывать», — подчеркнула *Наталья Логинова*.

Кроме того, большую роль может сыграть господдержка, если она будет. Например, нацпроект, направленный на развитие малого и среднего предпринимательства, помог выйти на рынок примерно сотне новых игроков — таковы данные Мосбиржи. Сейчас у правительства другая приоритетная задача — развивать малые технологичные компании. Государство поддерживает выход предприятий на рынок акций, частично компенсируя затраты на подготовку выпуска.

«Эти примеры показывают, что, если государство захочет что-то продвигать, оно найдёт инструменты стимулирования. И мы видели, как создавались абсолютно новые сегменты рынка при такой поддержке», — отметила г-жа *Логинова*.

«ПРИЧЕСАТЬ» ЮНИОРОВ

Учитывая, что последнее слово действительно остаётся за инвестором, генеральный директор «НГК Ресурс» *Михаил Мезенцев* предложил «причесать» юниоров, чтобы они приходили с некоторым стандартным комплектом документов — для удобства презентации и аналитики.

«Тогда можно будет посадить группу геологов на оценку, и те смогут быстро обрабатывать заявки. Потому что зачастую разбор документов, открытие данных требуют неоправданно много сил. И здесь большую работу выполняет конкурс юниоров, а также биржа, которая одновременно с ним делает необходимые шаги. Я думаю, нам нужно три-пять лет, чтобы выйти на какой-то системный процесс», — рассуждает г-н *Мезенцев*.

Его поддержала и *Тамара Головина*, которая напомнила, что первые проекты, за которые брался «Полиметалл», вообще не имели лицензии, потому что компания приглашала буквально всех.

«Но практикой это не будет — такой опыт мы повторять не хотим. Так что как ни крути, а первые 10 млн геолого-разведочным компаниям нужно как-то найти», — считает эксперт.

А ещё *Тамара Головина* отметила, что далеко не все проекты, которые не прошли конкурс, являются неперспективными, «просто от некоторых проще отказаться, чем разбираться в этом, поскольку материалы не так подготовлены». Специалист считает, что отрасли нужен некий акселератор, который как раз и поможет «причёсывать» и «упаковывать» эти инициативы.

«И красивое оформление — это только верхушка айсберга. Нужно превратить идею в понятный инвесторам проект с расписанными рисками. Нужен какой-то промежуточный игрок, который работал бы с юниорами ранних стадий», — считает *Тамара Александровна*.

Наталья Логинова, в свою очередь, отметила, что та самая неструктурированность, о которой говорили эксперты выше, — это проблема не только сегмента геологоразведки, но и многих российских компаний из других отраслей.

«Неготовность коммуницировать с финансовым, публичным рынком — это наша общая боль, а у юниоров просто есть свои особенности, связанные с геологией. Но всё это приходит с опытом, доро-

УРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ПОСТАВКА ИМПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ



реклама

БОЛЕЕ 100 БРЕНДОВ

Важна каждая деталь!

CAT EATON LIEBHERR KOMATSU HITACHI ZF HELLA

Fuller Transmission Parts Danfoss Allison Transmission Kubota SANDVIK EMERSON

г. Челябинск, ул. Северная (Шершни), д. 48, помещение 301

e-mail: uzpo@uzpo174.ru | тел. +7 (800) 222-82-92 | www.uzpoparts.ru

Оформите заказ через QR-код



Фото: alrosa.ru

гу осилит идущий. И именно поэтому биржа старается собирать вокруг себя экспертов», — сказала г-жа *Логинова*, выразив от лица Мосбиржи готовность помогать молодым компаниям в подготовке проектов.

За юниоров попробовал вступиться член комитета по драгоценным металлам и драгоценным камням ТПП РФ *Игорь Свинтицкий*. Он отметил, что по непонятной причине у всех участников рынка сформировались свои претензии к этим предприятиям.

«У добывающих компаний — одни, у „консалтеров" — вторые, у биржи — третьи. Не так стоишь, не так свистишь, не то и не так принёс, не туда пришёл. Мы ссылаемся на опыт Канады, дескать, как хорошо там юниоры живут, какую хорошую систему здесь выстроили — вот бы нам такую. А мне кажется, что нужно менять психологию не только юниоров, но и инвесторов, которые не готовы их встречать. Инвесторы сидят на деньгах и диктуют свои правила.

А в Канаде компании просто ящики с керном выставляют и находят тех, кто готов в проект вложиться. Ну лаком его покроют, бархатную ткань проложат — вот и всё украшательство», — высказался *Игорь Львович*.

А вот шеф-редактор журнала «Золото и технологии» *Михаил Лесков* с этим утверждением не согласился. Он много лет проработал в золотодобывающей отрасли, в том числе в иностранных компаниях, и уверенно заявил, что бархатной тканью канадским юниорам отделаться не удаётся.

«Здесь вопрос в другом. В Канаде есть десятилетиями наработанная инфраструктура, которая состоит из бирж, кодексов, консультантов, инвестиционных банков, информационных структур, которые формируют и публикую сводки», — поделился опытом *Михаил Лесков*, добавив, что инвестор, который рискует своими деньгами, имеет полное право предъявлять свои требования.

Тамара Головина добавила к этому, что это самое желание видеть «причёсанные» проекты появилось именно в процессе формирования системы. Она ещё раз напомнила, что «Полиметалл» профинансировал несколько инициатив команд, которые находились в самом начале пути.

«Мы всех выслушали до конца, разобрались в этом ворохе материала. Когда коллеги к нам присоединились, у нас была большая дискуссия, и я предлагала не требовать никакой структурированности, потому что мы же эксперты, мы сразу увидим стоящий проект.

Но, когда вместо четырёх геологов „Полиметалла" с проектами стали работать 20 геологов из четырёх компаний, мы поняли, что нужна какая-то упорядоченность, чтобы специалисты не тратили вагон времени на рассмотрение материалов. И чем больше будет появляться экспертов, оценщиков, тем больше будут расти требования к проектам, потому что невозможно каждому уделять столько времени. И это не претензия», — заверила *Тамара Александровна*.

НЕЗАВИСИМАЯ ОЦЕНКА

Дмитрий Парфёнов напомнил и ещё об одном отличии западного юниорного движения от российского: за рубежом проекты сопровождает независимое компетентное мнение, у нас же главным показателем являются запасы — условное количество полезного ископаемого в недрах. Эти данные трудно преобразовать в оценку экономического потенциала объекта, проще говоря, это не аргумент для инвесторов.

«У нас отсутствует независимая экспертиза как инструмент привлечения финансирования», — отметил *Дмитрий Парфёнов*.

Директор Kept по управлению строительными проектами *Михаил Назимов* от лица своей компании заявил, что та «что проявляет интерес» к этому вопросу — созданию алгоритмов ускоренной независимой оценки небольших проектов.

«Я думаю, возможно разработать чек-лист, по которому можно оперативно отсматривать эти инициативы, с которыми приходят предприниматели или романтики-геологи с верой в то, что на их участке что-то есть. Внутри нашей компании есть необходимые дисциплины, чтобы провести аудит любой инвестиционной идеи: хоть на этапе ГРР, хоть на стадии, когда уже начинаются строительство и закупка оборудования», — заверил *Михаил Назимов*.

Он, кстати, также отметил, что проблема некоторой расфокусированности характерна не только для добывающей индустрии, но и для других отраслей промышленности. Специалист связал это в числе прочего с отсутствием сплочённых проектных команд, поскольку каждая группа специалистов работает в своём отдельном «коридоре».

А ещё представитель Kept поделился наблюдениями о том, что в добывающую отрасль активно приходят представители смежных индустрий, например строительной. Условно говоря, некоторая компания заработала денег в другой сфере и теперь хочет их вложить в горный проект. Так появляются «непрофессиональные инвесторы», которые, по мнению *Михаила Назимова*, в ряде случаев только разлагают индустрию.

«Должна быть взаимосвязь всех дисциплин: строители не должны работать в отрыве от финансистов, технологов, экологов и других специалистов, которые составляют проект, иначе мы впоследствии находим неувязки, а это ведь деньги», — напомнил *Михаил Назимов*. DT

Nonius DredgeControl

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ГРУНТОЗАБОРА ДЛЯ ЗЕМЛЕСОСОВ



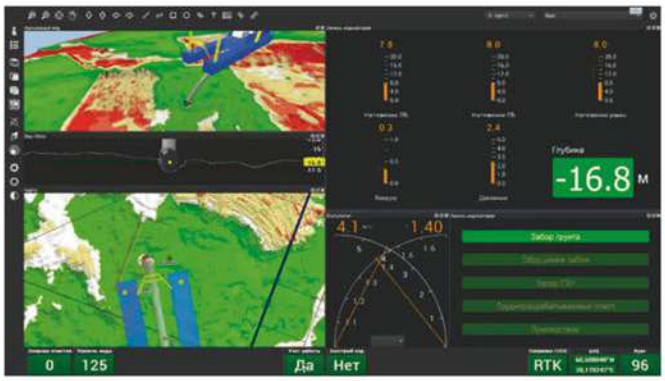
Nonius DredgeControl — это комплексное решение, позволяющее на 25% повысить эффективность рефулерного земснаряда землесосного типа.

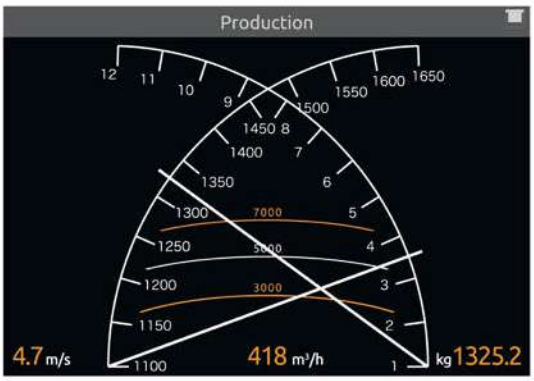
Комплекс включает в себя три части:

- блок автоматического управления грунтозаборным устройством;
- блок учёта производительности;
- блок трёхмерного позиционирования.

Nonius DredgeControl позволит:

- в автоматическом режиме поддерживать требуемый уровень вакуума и давления;
- автоматически обеспечивать наилучшее положение грунтозаборного устройства;
- уменьшить количество простоев за счёт сокращения бросовой работы, работы за границами черпания и за проектной отметкой;
- сократить количество пропусков и перекопов;
- осуществлять оперативный контроль выработки как по пульпе, так и по сухому материалу;
- сократить лишние расходы, в том числе на топливо и обслуживание;
- снизить нагрузку на оператора в процессе выполнения работ;
- выполнять динамическую регистрацию процесса дноуглубления;
- вести оперативную сводку как по судну, так и по каждому оператору в дистанционном режиме.





реклама

НОНИУС ИНЖИНИРИНГ

ООО «Нониус Инжиниринг»
Телефон +7 (812) 313-65-98
E-mail: sales@noniusgroup.ru
www.noniusgroup.ru

ИИ В ГЕОЛОГИИ: «ТРУДНОСТИ ПЕРЕВОДА» И ПРИНЦИП ОПЕРЕЖЕНИЯ

Текст:
Мария Кузнецова

Опытный специалист-геолог выполнит работу в поле качественнее и быстрее, чем системы с использованием искусственного интеллекта — такого мнения придерживаются многие представители отраслевого сообщества. Насколько обоснован этот вывод и может ли ситуация кардинально измениться за несколько лет? Об этом спорили участники дискуссии, посвящённой основным направлениям цифровой трансформации горно-геологической индустрии, во время международного форума «Мингео Сибирь — 2025».

Фото: alrosa.ru



«Искусственный интеллект» — термин зонтичный, и сейчас под ним подразумевают большие языковые модели, трансформеры и другие технологии.

Некоторые из них уже с успехом используются в горной отрасли, в том числе для проведения геологоразведки. Другие — пока на стадии разработки и тестирования, но уже скоро заменят зарубежные продукты, ушедшие с рынка. Причём с эффектом опережения.

Эволюция новых технологий происходит быстро, но эксперты на форуме оказались единодушны в том, что процесс внедрения инноваций не терпит суеты. Как минимум ему должен предшествовать аудит, который поможет оценить риски, целесообразность и конкретные подходы к реализации проектов с использованием ИИ.

ТЕХНОЛОГИИ БЕЗ «КРАСНОЙ КНОПКИ»

Целевое состояние инструмента с искусственным интеллектом достаточно сложно просчитать. «А нужен ли на этом этапе ИИ?» — это тот вопрос, с которого начинается путь к его успешному внедрению.

«Есть немало областей, где ИИ действительно можно применять эффективно. Классический пример — анализ неструктурированных баз данных: фотографий, видеозаписей, 3D-сканов, — с которыми не умеют работать обычные инструменты. Но стоит учитывать и объективные ограничения. Разработчики загрузили данные, модель их обработала, а на выходе получили результат, который для заказчика неочевиден — это очень распространённая проблема. Мы до сих пор не знаем всего о том, как модели выдают данные. Они могут гал-

люцинировать или деградировать без постоянного обновления.

К примеру, есть небольшой участок геологоразведки, где геофизических данных для обучения мало. Система, в которую загрузили десяток фотоснимков, не решит поставленных задач. Кроме того, возникают сложности с тиражированием. Если на одном участке настроили работу модели, это не значит, что можно просто взять, скопировать и внедрить её на другом участке. Чаще всего мы имеем точечные внедрения, которые требуют немало времени, трудозатрат и вложений.

Не стоит недооценивать классические алгоритмы — это наши «тихие бойцы», которые постоянно в работе (тот же Excel). Это понятные инструменты, которые дают ожидаемый результат. И они дешевле, прозрачнее, легче обновляются. Возможны гибридные варианты, сочетающие работу ИИ и алгоритмическую классику.

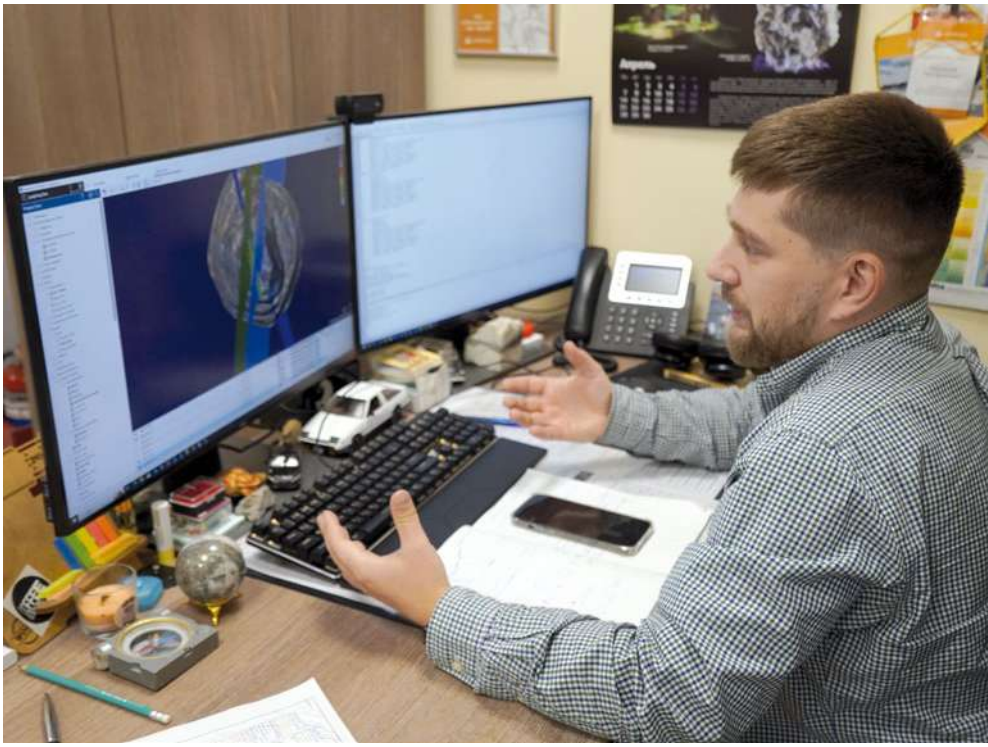
Если всё же решили внедрять ИИ, смело закладывайте 20% бюджета на эксперименты. Небольшие пилоты помогут оценить, насколько эффективен тот или иной подход», — предупреждает один из участников форума, ИТ-директор ООО «Гинтелл» *Тимур Невлютов*.

Общемировая статистика подтверждает разумность такой стратегии. По данным исследования, которое в 2024 году провела компания RAND, 80% проектов внедрения ИИ в любой сфере не достигают заявленных целей. А вложения в разработку имеют поистине космический размах.

По данным RAND, «корень зла» в подавляющем большинстве случаев рос из попыток применить ИИ к задачам, для решения которых он изначально мало подходил. Заказчики же были настолько воодушевлены новыми технологиями и возможностями, что упустили более простые, не требующие больших расходов решения.

Среди ключевых проблем, которые возникают при внедрении искусственного интеллекта, — дефицит кадров. ML-специалисты — штучный «товар» на ИТ-рынке: их сложно найти, трудно удержать. В дефиците DevOps-инженеры и другие специалисты.

В топе проблем, связанных с реализацией проектов применения ИИ в недропользовании, важное место



занимают кибербезопасность и защита динформации. Не секрет, что многие горные компании используют закрытые корпоративные системы хранения и обработки данных, соответственно, технологии искусственного интеллекта необходимо адаптировать к этим условиям.

И для сотрудников предприятий этот процесс зачастую неоднозначен. «Нас заменят машинами» — паттерн тревожности, который пока тиражируется результативнее, чем ИИ. В головах людей отрицание, торг и другие стадии принятия никуда не делись.

«Понятна реакция людей, которые сопротивляются новому. И её надо принимать в расчёт. Поэтому не стоит рисовать целевое состояние в виде „красной кнопки", которую нажали — и получили результат. В реальности этого не происходит», — отмечает г-н *Невлютов*.

ДОКУМЕНТИРУЕМ КЕРН В «ЦИФРЕ»

Несмотря на все аргументы против, доводы в пользу новых цифровых технологий перевешивают. Да, искусственный интеллект не может заменить геолога или маркшейдера, но зато может стать отличным инструментом в руках специалиста. С этим согласилось большинство участников дискуссии о цифровой трансформации.

Участники «Мингео Сибирь — 2025» представили немало кейсов создания и внедрения подобных инструментов. В их числе и сервис «ЮзКерн» — цифровой подсказчик для автоматизированного анализа керна.

«Документирование керна — процесс долгий и трудоёмкий. В среднем анализ образца может занимать до нескольких недель. При этом интерпретация результатов требует высокой квалификации специалистов, а ошибки стоят дорого. Согласен: никакая машина, робот или нейросеть не заменят опытного геолога, но всё же без вспомогательных средств ему не обойтись. Поэтому мы позиционируем наш продукт как удобный и эффективный сервис, помогающий человеку.

Что он уже умеет, а чему мы только собираемся его научить? Модель распознаёт первичные данные для формирования документации керна. Сначала выполняется импорт фотографий ящиков керна в разных спектрах. Система обрабатывает их и формирует выгрузку результатов в форматах, совместимых с Micromine, Mine Vision, Geos.

Определение минералогического состава — это сложнее, поскольку обучаемые математические модели на входе требуют большого объёма данных. У нас есть несколько пилотных объектов, на материалах которых мы проводим машинное



обучение. Система пока определяет порядка 30 пород, постепенно мы увеличим это число. Тогда можно будет построить модель, которая действительно сможет адекватно распознавать минералогический состав», — поделился результатами и планами директор по развитию ООО «ЮЗТЕХ Профешнл» («ГК Юзтех») *Никита Ефимов*.

ДВА ГЕОЛОГА — ТРИ МНЕНИЯ

Сложность подбора, интерпретации, структурирования геолого-физических данных, на которых обучается ИИ, отметили на форуме многие спикеры. Иногда это вопрос разнородности информации, часть которой была задокументирована на основе исследований, проведённых ещё в советское время, и теперь нуждается в актуализации.

Ещё один фактор риска можно определить так: «есть два геолога и три мнения». И нет, это не шутка, а объективная оценка ситуации. Машинный интеллект «восстаёт», когда сталкивается с противоречивыми данными.

«Эта проблема нас коснулась при разработке системы физико-геологического моделирования и прогноза, который мы проводили на основе методов глубоко машинного обучения. За основу взяли геологическую, петрофизическую модели и модель физических полей. Выбирали то, что должно отражать целевой объект наилучшим образом на основе экспертных оценок.

На выходе система выдаёт минералогеническую карту, и мы верифицируем её на тестовых данных. Таким образом минуем этап, когда специалист сидит и вручную, закопавшись в материалы, что-то чертит. Если модели работают корректно, мы можем осуществлять их перенос на новые домены и использовать в других геологических обстановках», — рассказал о методике использования нейросетевых алгоритмов в задачах прогнозирования ТПИ специалист Центра геофизического обеспечения ГСР геологического института имени А. П. Карпинского *Андрей Карамышев*.

Подобные методики активно используют за рубежом. Но с уходом с отечественного рынка иностранных игроков, предлагавших такие продукты, и ужесточением санкционных ограничений возникла необходимость создать российские аналоги. Потребность замещения импортных разработок и ПО парадоксальным образом сработала как движущая эволюционная сила.

«Что происходит в области геологического моделирования в России? На первый взгляд всё просто: от нас ушли зарубежные производители — надо сделать отечественный аналог. У нас есть некий эталон, и нужно заместить его.

Стратегия копирования западных инструментов и подходов на первых порах помогла в создании собственного рынка ПО для горнорудного моделирования. Сейчас мы можем внедрять в практику новые направления. И здесь уместно обратиться к советскому научному наследию, которое не использовали в западных пакетах. Кстати, если копнуть немного глубже, то оказывается, что само понятие математической геологии — отечественного производства», — отмечает ведущий эксперт по геологическому моделированию ООО «ИРМ» *Антон Дегтерёв*.

И с этим не поспоришь. В 1944 году доктор геолого-минералогических наук, профессор Андрей Вистелиус обосновал необходимость создания новой научной дисциплины — математической геологии. Работая в блокадном Ленинграде, он предложил эту идею, а после войны выступил инициатором организации международного конгресса и журнала «Математическая геология». А первую стохастическую модель сделал советский математик Андрей Колмогоров. Именно к нему на стажировку приезжал Жорж Матерон, который позднее разработал геостатистическую концепцию.

На основе геостатистики в 2019 году был предложен стохастический метод Amazonas, который позволяет получить оценку запасов в многовариантной форме с учётом заданных параметров неопределённости.

«У нас сейчас полностью готовы к использованию инструменты, необходимые для реализации задач стохастического моделирования и анализа неопределённости в ресурсном и блочном геомеханическом моделировании. Доступна оптимизационная настройка моделей на внешнюю информацию, моделирование на основе неортогональных 3D-сеток. Эти инструменты мы у себя реализовали, во многом улучшив и дополнив их по сравнению с исходными зарубежными продуктами моделирования.

Такой подход помогает увидеть, какие параметры информативны,

РЕМОНТ ПРОДАЖА СЕРВИС

ИМ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КАРДАННЫХ ВАЛОВ

ДЛЯ ВСЕХ ВИДОВ ТЕХНИКИ

ПРОДАЖА | РЕМОНТ | СЕРВИС



НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА:
широкий ассортимент;
большой склад в России;
высокое качество в своём ценовом сегменте;
гарантия.

Обслуживание карданных валов и комплектующих для легковых, грузовых ТС и спецтехники. Контактный телефон: +7 982-330-17-96.

реклама

СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ И ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ПРОДАЖА | МОНТАЖ | СЕРВИС



ПОСТАВЛЯЕМ РОССИЙСКИЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТИПА СП И СКП







МЫ СОВЕРШЕНСТВУЕМСЯ С УЧЕТОМ ВСЕХ НОРМ И ПРАВИЛ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

НАША ПРОДУКЦИЯ — ГАРАНТИЯ НАДЁЖНОСТИ И КАЧЕСТВА

+7 (3519) 45-06-96
www.indmash.ru

Россия, 455001, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Герцена, 6, офис 508

и на них стоит сосредоточиться, а какие нет, и на них можно экономить. Методика позволяет выявить зоны, где мы наверняка встречаем рудное тело с заданными кондициями, а где такая вероятность минимальна, а также определить переходные области. При детерминированной модели такое в принципе невозможно. Это новая степень свободы, и в полном виде в западных пакетах на основе этой технологии такая возможность отсутствует», — поделился наработками *Антон Дегтерёв*.

НА СВОЕЙ ПЛАТФОРМЕ

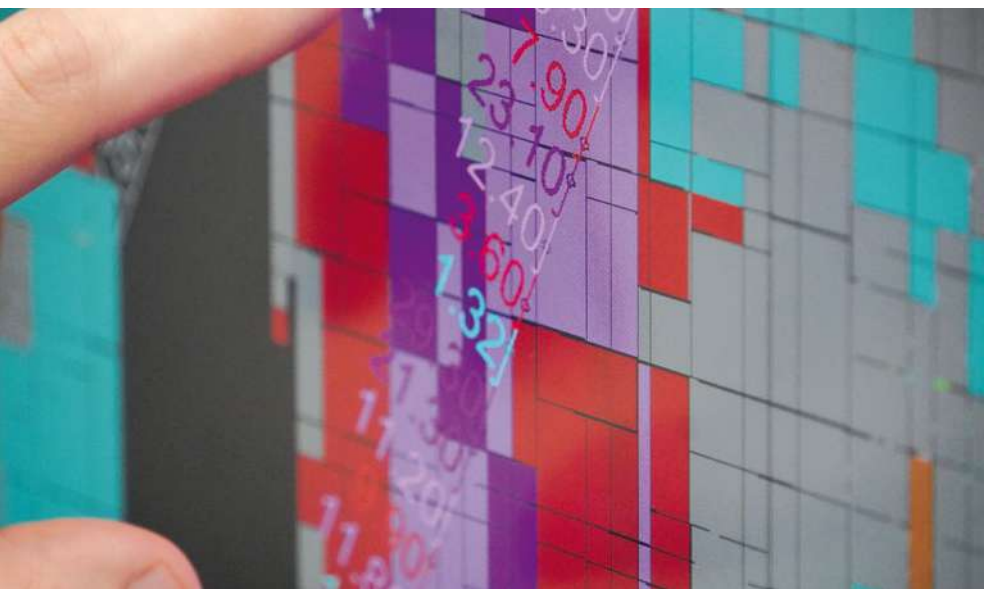
Создать ИТ-решения для отрасли, которые помогли бы достичь независимости от санкций, и такие продукты, которые не просто заменяют функционал импортных аналогов, а идут дальше — российские разработчики ПО приняли этот вызов в 2022 году.

Именно тогда по правительственному решению были созданы индустриальные центры компетенций (ИЦК). Один из них, ИЦК «Металлургия», объединил ведущие компании горно-металлургической отрасли. А «Норникель» выступил якорным заказчиком нескольких продуктов на единой платформе. Так появилась российская MAGMA. Сегодня это цифровая платформа с тремя модулями, которые помогут оптимизировать и автоматизировать горную добычу:

- «MAGMA Гео»;
- «MAGMA План»;
- «MAGMA Контроль».



Фото: alrosa.ru



Разработкой занимается «Норсофт» (дочерняя компанией «Норникеля») совместно с «Рексофт» и АТОЛЛис. Апробация платформы в компании «Норникель» началась в июле. Внедрение намечено на 2026 год.

«MAGMA — это общее название для цифровой платформы и семейства решений, связанных с геологическим 3D-моделированием, обработкой геологических данных. Отдельный блок обеспечивает планирование горных работ на всех временных горизонтах: от смены до полного жизненного цикла. И третий продукт — система диспетчеризации подземных горных работ.

Как шла работа над проектом? В 2024 году мы представили базовую версию. А в феврале этого года показали в технопарке „Сколково", как работает каждый модуль платформы MAGMA. И рассказали, как продвигается разработка, широкой аудитории — не только тем компаниям, которые входят в ИЦК „Металлургия". Презентация вызвала интерес.

Платформа устроена так, что доступ к её функциям имеют все, кто работает с ней. Единое архитектурное решение помогает нам избежать сложностей при интеграции между программами, которые используются в одной линейке. „Трудности перевода" между файловыми форматами, переброс их из одной системы в другую — всё это мы победили, всё можно решить в рамках одной среды», — объяснил менеджер программы «Горно-геологическая информационная система» *Михаил Столяров*.

Выборка продуктов, которую спикеры представили на форуме «Мингео Сибирь — 2025», весьма показательна. Отрасли, где много объектов критической инфраструктуры и действуют определённые ограничения на работу с импортным оборудованием, нужны отечественные системы с использованием ИИ. И тут, что очевидно, мало скопировать или создать конкурентоспособный аналог. Время идти вперёд, развивать новые направления, создавать своё, которое действительно будет лучше приспособлено к специфике российской добывающей отрасли, чем зарубежное. Как показал форум, достойные примеры уже есть. ДП

УСТАНОВКА ГАММА-АКТИВАЦИОННОГО АНАЛИЗА ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД

CORAD

«AU-изомер»

На предприятии АО «Золоторудная Компания ПАВЛИК» в мае 2022 года введена в эксплуатацию установка гамма-активационного анализа «Au-изомер», разработанная и изготовленная ООО «НПП «Корад» (http://corad.tech).







Принцип действия установки основан на возбуждении тормозным излучением линейного ускорителя электронов изомера золота с энергией 279 кэВ и временем полураспада 7,5 сек. с последующей регистрацией его спектрометрами на основе особо чистого германия. Это не деструктивный метод (образец руды не разрушается и может быть измерен неограниченное число раз). Установка обеспечивает измерение содержания золота по III категории точности согласно ОСТ 41-08-212-04.

Была разработана и прошла метрологическую аттестацию в ФГУП «ВНИИ метрологии им. Д. И. Менделеева» методика МИ ВДЦР 433112.014 «Определение золота в горных породах, рудах и продуктах их переработки методом гамма-активационного анализа с применением линейного ускорителя электронов УЭЛР-8-10А» (аттестат № 2121/209-(RA.RURU10494)-2021 от 17.12.2021). Данная методика выполнена в качестве валидации и внедрения отраслевой методики НСАМ № 264-ЯФ-2017 и отличается от неё составом используемого оборудования: вместо ускорителя ЛУЭВ-8А применён новый ускоритель с более стабильными параметрами пучка электронов УЭЛР-8-10А производства ООО «НПП «Корад», а вместо сцинтилляционных спектрометров с кристаллом NaI(Tl) на входе применены современные спектрометры с кристаллом из особо чистого германия.

Основные технические характеристики установки	
Производительность для проб с содержанием золота более 0,4 г/т, проб/час	90
Объём пробы, мл	300
Размеры частиц пробы должны быть не более, мм	3
Высота установки с краном для сборки радиационной защиты, м	4,1
Ширина установки без учёта чиллера и модулятора клистрона, м	4
Длина установки, м	7
Вес установки, т	118
Максимальная потребляемая мощность, кВт	70
Энергия электронов на выходе линейного ускорителя, МэВ	7-9
Максимальная мощность пучка электронов, кВт	10
Радиационный фон на поверхности ограждения не более, мкЗв/час	1

реклама

ООО «НПП «Корад» • +7 (812) 703-47-07 • +7 (812) 715-93-12 • info@corad.tech

В ПОИСКАХ ЗЕМЛИ САННИКОВА: ГОРЯЧИЕ ПЯТНА НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ АРКТИКИ

Текст:
Арина Дорофеева

Академик Владимир Обручев, автор более 650 научных, научно-популярных и приключенческо-фантастических трудов, среди которых, пожалуй, самый известный роман — «Земля Санникова», и сам мечтал её найти. Ещё в начале XX века во время экспедиции на север Якутии учёный услышал от местных жителей легенду о существовании загадочного тёплого острова в Ледовитом океане. Он был уверен в возможности образования такой земли среди арктических льдов благодаря вулканическим проявлениям и даже посвятил этой теме несколько научных публикаций. Сегодня российские исследователи подтверждают: «Земля Санникова» — реальность, а не фантастика.



Фото: wikipedia.org

Международная экспедиция, которая в 2011–2013 годах работала на Новосибирских островах, собрала обширный геологический материал. В том числе по вулкано-плутоническим образованиям островов Жохова и Вилькицкого архипелага Де-Лонга, свидетельствующих о ещё недавних проявлениях вулканической деятельности, близкой по характеру извержений к «горячему пятну Исландии».

О том, какие тайны недр Земли открывает изучение этих отдалённых арктических территорий, во время круглого стола «Новые земли, мифы и реальность» в штаб-квартире Русского географического общества в прошлом году, а затем на форуме «Мингео Сибирь — 2025» в Красноярске рассказал *Василий Проскурнин*, участник экспедиции, доктор геолого-минералогических наук, заведующий отделом региональной геологии и полезных ископаемых севера Сибири Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А. П. Карпинского.

Изучение особенностей геологического строения Новосибирских островов позволяет лучше ориентироваться в интерпретации геофизических данных, построениях геолого-тектонических моделей развития шельфа Восточно-Сибирского и моря Лаптевых, а также в обосновании перспектив, таящихся здесь ресурсов нефти и газа.

АРХИПЕЛАГ В ВОСТОЧНО-СИБИРСКОМ МОРЕ

Арктика — край суровый, с героической и трагической историей освоения. Все последние географические открытия XX века (архипелаг Северная Земля, острова Жохова, Вилькицкого) связаны с тайнами Арктики. «Земля Санникова» была одной из тех путеводных звёзд, которая заставляла полярников снова

и снова бросаться на поиски неведомого.

«Коротко необходимо остановиться на истории открытия островов Де-Лонга. Ведь мы говорим о людях, которые были готовы рисковать жизнью, чтобы узнать что-то новое об Арктике. Именно благодаря их открытиям мы можем вести наши научные исследования сегодня», — отметил *Василий Проскурнин*.



Фото из архива форума «Мингео Сибирь 2025»

Острова Жаннетты, Генриетты и Беннетта были открыты в 1879–1881 годах экспедицией Джорджа Де-Лонга. Острова Котельный и Беннетта в 1902 году стали отправной точкой для экспедиции барона Эдуарда Толля, предпринятой в поисках «Земли Санникова». Последнюю стоянку Толля обнаружила спасательная экспедиция Александра Колчака в 1903 году. Острова Вилькицкого и Жохова открыты гидрографической экспедицией Бориса Вилькицкого, которая отправилась в плавание на судах «Вайгач» и «Таймыр».

История открытия архипелага в Восточно-Сибирском море действительно оказалась тернистой. Он назван именем лейтенанта флота Соединённых штатов Джорджа Вашингтона Де-Лонга, руководителя полярной экспедиции на яхте «Жаннетта», которую снарядил издатель Джеймс Беннетт в 1879 году в Сан-Франциско. Целью экспедиции было достижение Северного полюса, а также поиски экспедиции Норденшельда, вышедшего в плавание летом 1878 на «Веге». Вскоре выяснилось, что судьба команды Норденшельда сложилась благополучно. Поэтому, сделав недолгую остановку у мыса Сердце-Камень, 29 августа «Жаннетта» взяла курс на север.

Тут Арктика и показала свой характер. Уже через два месяца у острова Геральд судно сковали льды. Полтора года команда дрейфовала, но продолжала исследования. 17 мая 1881 года экипаж увидел землю, небольшой островок, названный островом Жаннетты. Через семь дней был открыт остров Генриетты. 12 июня 1881 года судно было раздавлено льдами и затонуло.

Люди оказались крепче корабля. Команда в полном составе попыталась пройти на собачьих упряжках и трёх шлюпках через ледовые поля к устью Лены. С 26 июля по 6 августа команда находилась на острове Беннетта. Было решено бросить сани и передвигаться на вельботе и двух куттерах. К 12 сентября американцы достигли устья Лены, где шлюпки разбросало бурей. Из трёх отрядов на сушу выбрались только два, отряд Де-Лонга погиб.

Позже остров Беннетта многие учёные отождествляли с гипотетической Землёй Санникова.

На рубеже Первой мировой войны участники Гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана, организованной с целью освоения Севморпути, открыли острова Вилькицкого и Жохова. Возглавлял её капитан 2-го ранга Борис Вилькицкий. Правда, на фоне открытия Земли Николая II (Северной Земли) это событие осталось почти незамеченным.

Оба острова первым заметил лейтенант Алексей Жохов. 20 августа 1913 года он был вахтенным начальником на одном из двух судов экспедиции — «Таймыре». Открытый остров был назван в честь отца капитана, полного генерала Корпуса гидрографов Андрея Вилькицкого.

Первая мировая не остановила исследования, и в 1914 году экспедиция снова ушла в плавание. 27 августа 1914 года лейтенант Жохов, стоя на вахте, увидел ещё один неизвестный остров, названный в честь командира «Вайгача» Новопашенным. Спустя 12 лет, в 1926 году, эта земля приказом ВЦИК получила новое официальное название «остров Жохова» в честь своего первооткрывателя.

Судьба гидрографической экспедиции была непростой. В 1914 году в заливе Дика у побережья Таймы-



Фото из презентации В. Ф. Проскурнина



Фото из презентации В. Ф. Проскурнина

ра ледоколы «Вайгач» и «Таймыр» затёрло льдами. Экипажи судов вынуждены были остаться на зимовку. С наступлением полярной ночи Алексей Жохов серьёзно заболел и в марте 1915 года умер. В том же году команда во главе с Борисом Вилькицким завершила долгое плавание и прибыла в Архангельск. На мысе Могильный полуострова Челюскин сейчас две могилы: лейтенанта Жохова и кочегара Ладоничева.

«Эх, человек, человек… Чего тебе дома не сидится? Зачем по земле идёшь, человек? Зачем вся жизнь твоя в дороге?» — говорит один из героев советского фильма «Земля Санникова», снятого по книге Владимира Обручева. И действительно, интерес к Арктике не иссякает, это последняя «кладовая» Земли, оставшаяся не тронутой человеком.

ИЗУЧАЯ НОВОСИБИРСКИЕ ОСТРОВА В XXI ВЕКЕ

Архипелаг Де-Лонга сегодня входит в группу Новосибирских островов. В их пределах установлены месторождения олова, угля, на шельфе прогнозируются залежи природного газа и нефти. И очевидно, что вместе с интересом к арктической зоне России растёт и внимание к архипелагу. Снег и ледники на островах лежат почти целый год, и климатические условия там весьма далеки от фантастического описания «Земли Санникова» в книге Обручева. Но не надо забывать об Исландии, где «лед и пламя» соседствуют в одной точке.

«Эти острова — единственные геологические свидетели того, что может находиться на дне Восточно-Сибирского моря и моря Лаптевых. Изучение особенностей их строения является геологическим „ключом" к пониманию и прогнозу ресурсного потенциала арктического бассейна. И важны для решения текущей проблемы делимитации рассматриваемых территорий, установления государственных границ между арктическими странами. Базовая информация о геологии архипелага была дополнена в последнее время специализированными исследованиями», — отметил *Василий Проскурнин*.

Этот регион представляет большую ценность для всесторонних научных изысканий. Во время международных экспедиций 2011–2013 годов, в которых участвовал большой коллектив Института Карпинского, исследователи получили обширный геологический материал, в частности по островам Беннетта, Жохова, Вилькицкого, Генриетты и Жаннетты.

Интересно, что комплексные исследования Новосибирских островов подтвердили и предпосылки существования «Земли Санникова», которая охватывала, на взгляд *Василия Проскурнина*, территорию всех островов Де-Лонга и сопоставима по размеру с гравимагнитной кольцеобразной структурой, близкой Исландии. Аргументов в пользу этой гипотезы достаточно, и в первую очередь они подкреплены геохронологическими исследованиями.

Острова Жохова и Вилькицкого слагаются внутриплитными плюмовыми щелочными базальтами и лимбургитами, образующими на поверхности конусы, а основная часть вулканов скрыта морем и голоценовыми осадками. Возраст формирования базальтов этих островов оценивается в интервале от 1,2 до 0,3 млн лет (Ar/Ar).

О современной вулканической активности говорит и устойчивое в течение столетий наличие Великой Сибирской полыньи с повышенным тепловым потоком. Облачный шлейф, впервые установленный в 1983 году при помощи спутниковых съёмок возле о. Беннетта, оказался не единственным явлением, а частью многочисленных извержений, отмеченных с 1973 по 2008 год вблизи этого острова.

В изменении подводного рельефа обнаружены явления, которые нельзя охарактеризовать иначе, чем образование подводных конусов, подобных конусам базальтовых моногенных вулканов. Со дна у острова Беннетта подняты илы, железомарганцевые конкрециеподобные образования (ЖМО) и конкреции (ЖМК), аналогичные по составу осадкам современных гидротермальных систем.

«Сегодня мы имеем все научные предпосылки для подтверждения вулканической деятельности в районе островов Де-Лонга, начиная с позднего неогена и до наших дней, которая отвечает за проявление горячего пятна плюма. Исчерпание глубинного очага магмообразования приводит к постепенному опусканию территории и образованию кальдерообразной „чаши" с реликтовыми останцами бывших гор — островов», — считает *Василий Проскурнин*.

По словам учёного, четвертичная геология свидетельствует о постепенном погружении архипелага Де-Лонга. На протяжении тысячелетий позднего плейстоцена — раннего голоцена эта территория была частью области осушенного арктического шельфа. По данным с о. Жохова, до 11 тыс. л. н. отложения формировались при низких температурах в континентальных усло-

виях. За 11 тыс. лет к настоящему моменту уровень моря поднялся минимум на 6,4 м.

Возможность существования затерянного мира подтверждают и археологи. Жоховская стоянка, изученная в 1989–1990 и 2000–2005 годах, является одним из самых северных археологических памятников мира. Присутствие человека здесь с наиболее интенсивным заселением приходится на 9 тыс. календарных л. н.

Южнее острова Жохова следы пребывания древнего человека установлены на Котельном (стоянка Тугуттах, возраст около 6 тыс. лет), на южном побережье острова Новая Сибирь и на Большом Ляховском. Датирование одного из обработанных древним человеком бивней мамонта, найденных на острове Новая Сибирь, показало возраст 36 тыс. лет. Другими словами, территория архипелага могла быть обитаемой уже в каргинское время (MIS 3), в момент последних извержений вулканов на островах Жохова и Вилькицкого.



Фото: wikipedia.org

Для жизни человека условия в пределах территории островов Де-Лонга были существенно лучшими, чем современные: с тёплыми вулканами, гейзерами, горными ледниками. «Земля Санникова каменного века» — так назвал эти территории *Владимир Питулько*, старший научный сотрудник отдела палеолита ИИМК РАН, канд. ист. наук.

В наши дни Новосибирские острова остаются труднодоступными, но от этого не менее магнетически притягательными точками на карте страны. Земля Санникова из фантастического образа приобретает вполне реальные очертания горячего пятна исландского типа.

Острова значимы и с точки зрения стратегического значения для арктической зоны России: развития Северного морского пути, решения вопросов национальной безопасности, промышленного освоения топливно-энергетических ресурсов шельфа арктических морей. ДП



реклама

ИСКУССТВО УПРАВЛЯТЬ В «ЦИФРЕ»: АВТОМАТИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Текст:
Мария Кузнецова

Сложившаяся в России система государственной геологической отчётности имеет сложную архитектуру: многое в ней избыточно, и далеко не всё так эффективно и прозрачно, как хотелось бы. Для добросовестных недропользователей, подавших заявки и получивших лицензии на проведение ГРР, это обычно становится головной болью. Нужно предоставить много документов и информации, которую не так просто собрать. А потом часть данных просто не используется для контроля лицензионных обязательств. Не совсем удобна действующая система и для тех, кто ведёт мониторинг. Половину процессов специалисты отрасли до сих пор осуществляют вручную, что занимает много времени. Зачастую этим пользуются те обладатели заявительных лицензий, которые не торопятся приступать к работе по проектам. Но уже в 2025 году грядут перемены.

Фото: mingeoforum.ru

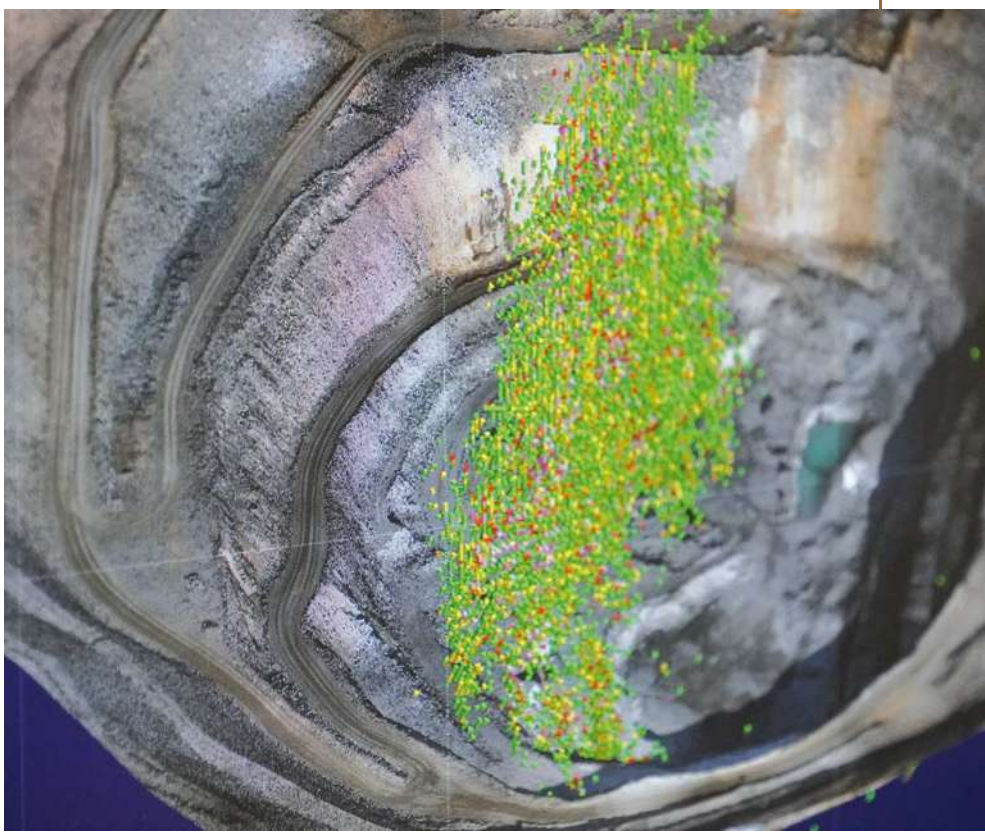


О том, как в ближайшие два года трансформируются в «цифру» государственная система экспертизы ресурсов и запасов ТПИ, мониторинг выполнения работ по заявительным лицензиям и весь порядок хранения и обработки геологических данных, рассказал глава Роснедр *Олег Казанов* на открытии международного горно-геологического форума «Мингео Сибирь — 2025» в Красноярске.

«В первую очередь мы автоматизируем мониторинг лицензионных обязательств. И это необходимость. Массив лицензий на твёрдые полезные ископаемые, полученных по заявительному принципу, составляет порядка 12 тыс. единиц, и ещё 12 тыс. выданы на другие виды сырья. Но до сих пор наши специалисты осуществляли мониторинг „полуручным" способом: в течение года пересматривали все лицензии и сравнивали с отчётностью каждого недропользователя.

Сейчас мы переводим этот процесс в автоматический режим. Первые блоки новой цифровой системы уже начали действовать в отношении лицензий поискового типа. А со следующего года все невыполненные обязательства мы будем видеть в онлайн-режиме. Более того, если раньше мы имели возможность анализировать в основном сроки предоставления и исполнения проектов, то теперь у нас появляется новая опция — контролировать со-

блюдение вторичных лицензионных обязательств, которые не прописаны напрямую в лицензии, но содержатся в технических проектах. Предстоит серьёзная работа по приведению видов и объёмов работ в соответствие с документацией, причём именно выполненных объёмов — с проектами, а не наоборот», — подчеркнул глава Роснедр.



И КНУТ, И ПРЯНИК

Акцент на мониторинг заявительных лицензий оправдан реальной статистикой за пять лет, которую *Олег Казанов* привёл в своём выступлении. За 10 лет число выданных по заявкам лицензий на проведение ГРР выросло почти в три раза. С 2019 по 2024 годы основной прирост инвестиций в геолого-разведочные работы обеспечили как раз лицензии, полученные по заявительному принципу. Они составляют уже более половины всего лицензионного массива.

Но вот парадокс: более половины из них не финансируются, геологоразведка не проводится, запасы не учтены и на госбаланс не поставлены. Словом, воз и ныне там. И это при остром дефиците перспективных площадей для разработки в стране!

Видимо, не все осознают, что вместе с лицензией её обладатель получает не только право вести работы, но и обязанность выполнить их в предусмотренные проектом сроки. Цифровизация и усиление мониторинга использования месторождений ТПИ призваны ускорить весь процесс и сделать его точным и прозрачным. А за оперативным анализом не «заржавеют» и оргвыводы. Уже в 2025 году в России будет применяться практика оперативного возврата неэффективно используемых лицензий на рынок.

«Основная цель — побудить недропользователя к выполнению лицензионных обязательств. И, уж если этого не произойдёт, тогда запускается механизм изъятия неэффективно используемых лицензий. Многие спрашивают: „Это кнут, а где пряник?“. Так вот: это и есть пряник. Мы возвращаем в повторный оборот лицензии не для того, чтобы кого-то наказать, а чтобы ответственные недропользователи имели больший выбор. Нам нужно эффективное госрегулирование, основанное на мониторинге выполняемых обязательств по лицензиям. И это станет лейтмотивом в ближайшие годы», — отметил *Олег Казанов*.

ЗА ЧЕСТНУЮ КОНКУРЕНЦИЮ

Когда права на участки, полученные по заявительным лицензиям, участники рынка используют малоэффективно, это действительно становится препятствием для других компаний, готовых инвестировать и реально осваивать месторождения ТПИ. В итоге многие перспективные участки остаются брошенными на годы. И с точки зрения освоения месторождений, и по экологическим причинам это губительно. Многие спикеры на форуме «Мингео Сибирь — 2025» приводили свои примеры возникающих затруднений и аргументы в пользу автоматизации.

В частности, перевод в цифру позволит избежать многих неучтённых, но весьма изобретательных тактик, которые позволяют «придержать» лицензии и по факту тормозят освоение месторождений.

«Есть случаи, когда заявительным принципом пользуются в целях недобросовестной конкуренции, ведь поданная заявка является причиной отказа другим заявителям. В нашей практике мы столкнулись с разными ситуациями. По одному из участков недр сразу два участника подавали заявки чуть ли не ежедневно. Они понимали, что в силу требований законодательства не смогут получить лицензию, но зато и другим недропользователям она была недоступна. Мы, разумеется, нашли выход», — поделился опытом заместитель начальника департамента «ЦЕНТРСИБНЕДРА» *Артём Юкляевских*.

За десять лет работы по заявительному принципу неоднократно менялись подходы, нормативная база и условия подачи заявок. В частности, стала возможной подача второй заявки на один и тот же участок недр для более глубокого его изучения, если «верхняя» лицензия ограничена по глубине. Скажем, недропользователь может получить право на ведение глубинной разведки на руду под россыпями. Право есть, а вот возможность его применить — не всегда.

«Мы получили массу таких заявок. Есть реализованные, когда компании получили положительное решение комиссии и лицензии. Но существует и проблема: зачастую недропользователь по россыпи не даёт согласия на ведение таких работ. „Россыпники“ ведут себя в этом случае, как собака на сене.



Фото: hishnik.pro

Это тормозит разведку и освоение запасов месторождений. Некоторые компании получали лицензии ещё в прошлом веке, и нужно уточнять условия пользования в соответствии с изменившимися требованиями», — считает *Артём Юкляевских*.

По его словам, на число успешно реализованных лицензий отрицательно влияют и административные барьеры. С момента подачи заявки иногда проходит больше года. Почему? На этот вопрос сложно ответить однозначно, поскольку процесс замедляет множество факторов, и они накапливаются как снежный ком. Например, изначально заявитель собрал документы и получил необходимые согласования, но, пока заявка рассматривалась, поменялась нормативная база, и всё нужно начинать заново.

«Уверен, что цифровизация поможет ускорить процесс выдачи лицензий, что всё придёт к равновесию, и участки у нас будут выходить на аукционы в срок не более года. Сегодня поисковые лицензии — несомненно, драйвер развития всей системы», — пояснил заместитель начальника департамента «ЦЕНТРСИБНЕДРА».

ГОРИЗОНТЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Генеральный директор ФГБУ «Росгеолфонд» *Дмитрий Аракчеев* рассказал, что с 2022 года через Федеральную государственную автоматизированную систему лицензирования недропользования (ФГИС «АСЛН») выдано уже свыше 25 тыс. лицензий на участки недр.

«До того как мы начали разработку автоматизированной системы, различные документы необходимо было искать, запрашивать и получать в нескольких организациях. Сегодня в одном окне в электронном виде доступны геологические отчёты, полевые геологические и геофизические данные, паспорта месторождений, изданные карты, протоколы запасов — всего свыше 170 тыс. объектов учёта», — отметил *Дмитрий Аракчеев*.

В 2023 году электронными стали экспертиза запасов и согласование проектов разработки. В 2024-2025 годах стоит задача завершить формирование электронной отчётности пользователей недр. Для этого необходимо закончить перевод всех проектных документов и протоколов в машиночитаемый вид — миссия масштабная, но выполнимая. Важным этапом является и синхронизация системы мониторинга с геологической отчётностью.

В итоге цифровая экосистема будет охватывать следующие процессы:

- заявки на предоставление права пользования недрами;
- комиссии;
- аукционы на право пользования недрами;
- согласование технических проектов разработки месторождений;
- экспертизу запасов полезных ископаемых;
- экспертизу проектов ГИН;
- ежегодную и ежеквартальную отчётность недропользователей;
- юридически значимые реестры;
- геологическую отчётность пользователей недр.

Цифровая платформа уже помогает предоставлять геологическую информацию компаниям, которые осваивают богатства российских недр. Однако остается ещё много непреодолённых барьеров.

Чтобы цифровая экосистема заработала в полную силу, важно не только перевести документы на язык машин. Участники процесса тоже должны лучше понимать друг друга. Поэтому важнейшими этапами станут разработка и утверждение единых требований и форматов взаимодействия между недропользователями, представителями Роснедр и геологическими фондами.

В перспективе — реализация на базе единого фонда геологической информации (ФГИС «ЕФГИ») проекта создания цифровой модели геологического строения (ЦМГС).

Сложностей с этим возникает много, начиная от необходимости установить общие требования к техническим, программным и даже лингвистическим средствам, которые будут применяться в ЦМГС. Предстоит определить и внедрить унифицированные форматы представления геологической информации.

«Цифровая модель геологического строения должна пополняться и использоваться в удалённом режиме с помощью интегрированных в неё технических и технологических сервисов сбора, обработки и представления информации различной тематической направленности. А это требует широкого комбинирования методов и форм, а также безопасности данных. Поэтому мы широко используем технологии ИИ для обработки геологической информации. Разрабатывается и формируется высокопроизводительная, отказоустойчивая сеть отраслевых дата-центров», — отметил глава Росгеолфонда.

Горизонты цифровизации системы учёта и хранения геологической информации определены. А максимально эффективно использовать новые электронные инструменты в долгосрочной перспективе государственного изучения недр — общая задача, которую предстоит решать отраслевому сообществу. ДП

ГОРНАЯ ТЕХНИКА

СИТ
СтройИмпортТехника

- САМОСВАЛЫ – до 240 тонн
- ЭКСКАВАТОРЫ – до 200 тонн
- БУЛЬДОЗЕРЫ – до 107 тонн

реклама



тел.: **8 800 700-33-86**
shantui-sit.ru

SHANTUI



Агрегатный ремонт спецтехники в Петрозаводске: надёжные решения от «Сумитек Интернейшнл»

СТРОИТЕЛЬНАЯ И ГОРНАЯ ТЕХНИКА РАБОТАЕТ В ТЯЖЁЛЫХ УСЛОВИЯХ, И ЕЁ ВЫХОД ИЗ СТРОЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЁЗНЫМ ФИНАНСОВЫМ ПОТЕРЯМ. ЧТОБЫ МИНИМИЗИРОВАТЬ ПРОСТОИ И СОКРАТИТЬ ЗАТРАТЫ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ, МНОГИЕ КОМПАНИИ ВЫБИРАЮТ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ АГРЕГАТНЫЙ РЕМОНТ ВМЕСТО ПОКУПКИ НОВЫХ УЗЛОВ. В ПЕТРОЗАВОДСКЕ НАДЁЖНЫМ ПАРТНЁРОМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭТИХ ЗАДАЧ ВСЕГО СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РФ ЯВЛЯЕТСЯ ЦЕНТР АГРЕГАТНОГО РЕМОНТА «СУМИТЕК ИНТЕРНЕЙШНЛ», ПРЕДЛАГАЮЩИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ С ГАРАНТИЕЙ КАЧЕСТВА.

ПРЕИМУЩЕСТВА АГРЕГАТНОГО РЕМОНТА В «СУМИТЕК ИНТЕРНЕЙШНЛ»

1. Комплексный подход
Центр специализируется на восстановлении всех ключевых узлов спецтехники:

- **двигателей** (рядного и V-образного исполнения);
- **гидравлических систем** (насосов, гидромоторов, распределителей);
- **трансмиссии** (КПП, гидротрансформаторов, дифференциалов);
- **ходовых частей** (бортовых редукторов, ведущих мостов).

Каждый узел проходит полный цикл ремонта: от диагностики и дефектовки до сборки и испытаний.

2. Экономия до 50%
Восстановленные агрегаты обладают тем же ресурсом, что и новые, но стоят значительно дешевле. Это позволяет предприятиям сокращать затраты на обслуживание парка без потери качества.

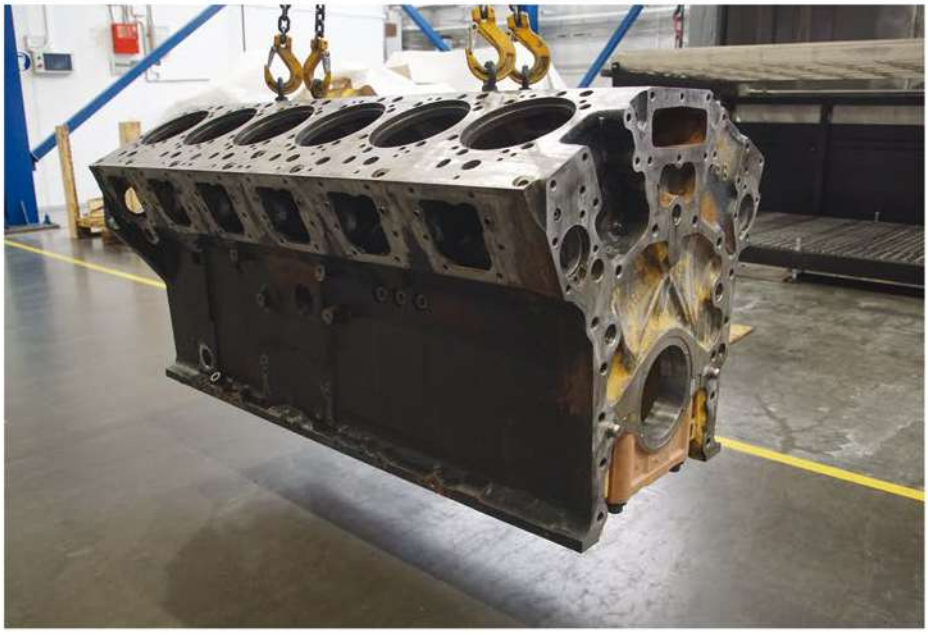
3. Гарантия и соответствие стандартам производителей
«Сумитек Интернейшнл» использует современное оборудование, проверенные запчасти и технологии ремонта. На все работы предоставляется гарантия, подтверждающая надёжность восстановленных узлов.



реклама







4. Минимальные простои техники

Благодаря наличию склада запчастей и отработанным технологиям ремонта, сроки восстановления техники сокращаются в разы по сравнению с ожиданием поставки новых агрегатов.

5. Экологичность

Агрегатный ремонт — это рациональное использование ресурсов, позволяющее снизить нагрузку на окружающую среду за счёт повторного применения узлов.

ПОЧЕМУ СТОИТ ВЫБРАТЬ «СУМИТЕК ИНТЕРНЕЙШНЛ»?

- Опыт работы с техникой ведущих мировых брендов.
- Собственная производственная база и квалифицированные специалисты.
- Индивидуальный подход к каждому клиенту.
- Полный цикл услуг: от диагностики до постгарантийного обслуживания.

реклама

Узнайте больше о возможностях агрегатного ремонта на официальной странице: https://sumitec-spb.ru/remanptz

Sumitec International

A company of Sumitomo Corporation group

Если у вас остались вопросы, мы готовы ответить на них по т.: +7 812 622-09-10 sales.spb@sumitec.ru

БЕЗ МАЛОГО ДОБЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР РОССИИ: ПОСЛЕДНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Текст: Мария Бобова

Познавательная минутка. Знали ли вы, что Иркутск — один из самых старых городов России? Его основали в 1661 году, чтобы защитить страну от набегов с Востока. А значит, этот сибирский город старше Петербурга на 42 года. А ещё именно в этих местах потерялся «золотой эшелон» адмирала Колчака, содержащий треть золотого запаса Российской Империи. Может, он наконец нашёлся, из-за чего Иркутскую область ставят сегодня на первое место по запасам драгоценного металла?



Фото: polyus.com

Шутки шутками, но этот регион также считается одним из лидеров страны по запасам углеводородного и стратегического минерального сырья, а также редкоземельных металлов (РЗМ).

Поэтому неудивительно, что в этом году в общественно-политических СМИ периодически появляются новости о том, что область готова не просто стать регионом-лидером по добыче золота в России, но и приступить к созданию кластера редкоземельных металлов. Соответствующие заявления делает правительство Иркутской области.

Только вот очень часто амбициозные планы подолгу не могут воплотиться. Наличие значительных запасов полезных ископаемых не означает превосходство региона в добыче. Как раз по этому направлению Иркутская область, по данным за 2024 год, не входила даже в топ-3.

А в случае со стратегическим минеральным сырьём и РЗМ для максимальной окупаемости желательно наличие поблизости перерабатывающих предприятий и развитой транспортной инфраструктуры для обеспечения логистики. Пока подобных предприятий на этих сибирских территориях нет, а транспортные вопросы ещё остаются открытыми. Да и кадровую проблему нельзя снимать со счетов.

Но раз местные власти уже делают такие громкие обьявления, значит, могла начаться реализация ряда проектов, а инвесторы стали куда охотнее вкладываться в местную добычу.

Рассмотрим же, какие изменения, способные изменить расстановку сил, ждут Прибайкалье и Приангарье. И сколько лет может понадобиться юго-восточной части СФО, чтобы достигнуть поставленных целей?

ЗОЛОТОДОБЫЧА: ЗАПУСК МЕСТОРОЖДЕНИЙ УСКОРЯЕТ РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ

В 2024 году началась опытно-промышленная разработка (ОПР) золоторудного месторождения «Сухой Лог» компании «Полюс».

Возможно, за счёт этого события усилилось обсуждение транспортно-логистических проектов, а именно реконструкции аэропорта Бодайбо и строительства моста через реку Витим. Их коснулись на конгрессе «Золото России и СНГ».

Ведь мало того, что обе задачи особо важны для реализации громкого проекта компании «Полюс», так они бы ещё значительно упростили жизнь жителям тех мест, которым сейчас доступна только паромная (а зимой ледовая) переправа.

А к концу 2024 года появилась информация: несмотря на то, что запуск первой и второй линий месторождения начнётся только в 2028 и 2029 годах соответственно, с нового объекта уже получили две тонны золота.

Это, вероятно, также стало мотивацией для всех заинтересованных сторон — процесс сдвинулся с мёртвой точки уже спустя полгода после обсуждения связанных с этим объектом вопросов на «Золото России и СНГ».

Например, проектная документация моста через реку Витим получила положительное заключение, рассказал в рамках форума «Горнорудная промышленность России и СНГ — 2025» зампред правительства Иркутской области *Руслан Ситников*.

Работы будет выполнять компания «Мостострой-11», которая участвовала в строительстве Крымского моста. Сумма контракта приближается к 12 миллиардам рублей.

От себя добавим, что спустя месяц после этого выступления, в апреле 2025 года, на сайте «Росавтодора» появилась заметка о том, что строительство моста началось, а завершить его рассчитывают уже в 2028 году.

«Также заключены контракты на реконструкцию трёх мостовых переходов на дороге Бодайбо — Кропоткин. Значительный вклад в это дело вносит наш уважаемый партнёр, компания „Полюс". Она в рамках соглашения с Министерством транспорта и дорожного хозяйства обеспечивала и разработку проектной документации», — отчитался *Руслан Ситников*.

Кроме того, эксперт, ссылаясь на губернатора Иркутской области Игоря Кобзева, анонсировал запуск ГОКа «Светловский» компании GV Gold в сентябре 2025 года на Восточном экономическом форуме.

Допускаем, что эта презентация тоже ускорит решение многих задач, потому что, если вспомнить, то и сам объект был построен в рекордные пять лет, имея статус одного из приоритетных проектов, реализуемых в Иркутской области. Уже к марту 2025 года все основные строительно-монтажные работы закончились: цеха измельчения, флотации, сорбции были готовы к пилотному запуску.

К сожалению, реконструкция аэропорта Бодайбо и строительство искусственной взлётно-посадочной полосы так быстро не завершились.

Изначальный контракт был заключён ещё в ноябре 2022 года с московской компанией «Ротек», и тогда речь шла о 7,4 миллиарда рублей. Однако летом 2024 года договор с подрядчиком был расторгнут. Как уточнило в тематической статье интернет-издание «Ирсити.ру», к этому моменту исполнитель произвёл работы на сумму 29,2 миллиона рублей.

«В настоящий момент подрядчик отказался от исполнения своих обязательств. Есть ряд объективных причин, в частности связанных с удорожанием строительных материалов. Поэтому сейчас на федеральном уровне вносятся изменения в проектно-сметную документацию. Мы надеемся, что конкурс будет объявлен, как нам обещают, в 2026 году. Строительство этой полосы позволит в Бодайбо принимать современные воздушные суда с большей пассажировместимостью», — дополнил свой доклад *Руслан Ситников*.

ПОДГОТОВКА ЗОЛОТОПЕРЕРАБОТЧИКОВ ИДЁТ ПОЛНЫМ ХОДОМ

Как уточняет компания «Полюс», по достижении проектных мощностей месторождение «Сухой Лог» будет приносить 70 тонн золота в год. В случае «Светловского» речь идёт о 3,5-4 тоннах ежегодно.

Поэтому уже сейчас в Иркутской области производство ювелирных изделий возвели в разряд стратегических направлений. Добытый драгоценный металл должен работать максимально эффективно.

«Для этого необходимо создать центр коллективного пользования на базе нашего Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ), где студенты, выпускники факультета ювелирной обработки материалов смогут реализовывать себя в качестве самозанятых и индивидуальных предпринимателей. Мы уже сделали первые шаги в этом направлении. Между политехническим университетом и одним из старейших ювелирных заводов России „Русские самоцветы" подписано соглашение о сотрудничестве. Это позволит студентам факультета ювелирной обработки материалов обучаться технике работы с драгоценными металлами и камнями у ведущего ювелирного производства, сохранившего традиции Карла Фаберже», — поделился результатами работы *Руслан Ситников*.

ДОБЫЧА ЗОЛОТА ЗАНИМАЕТ ДОЛЮ В

3,5 %

В ЭКОНОМИКЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ. ЕЖЕГОДНО ДОБЫВАЕТСЯ

30 ТОНН

ДРАГОЦЕННОГО МЕТАЛЛА, А ЧИСЛЕННОСТЬ ЗАНЯТЫХ В ОТРАСЛИ ДОСТИГАЕТ

9 тысяч человек

СЕЙЧАС В РАЗРАБОТКЕ НАХОДИТСЯ

31 месторождение

РУДНОГО ЗОЛОТА И

361 месторождение

РОССЫПНОГО



Фото: транснефть.рф

СОГЛАСНО ДАННЫМ ИЗ ПРЕЗЕНТАЦИИ РУСЛАНА СИТНИКОВА, В РЕГИОНЕ РАЗВЕДАНЫ

905

месторождений,

СОДЕРЖАЩИХ

60

ВИДОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. КРОМЕ ЗОЛОТА, В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ НАХОДЯТСЯ 8% ЗАПАСОВ ГАЗА, 7% УГЛЯ, 3% НЕФТИ.

Такие договорённости были достигнуты на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ-2025). Там же было подписано ещё одно соглашение по ювелирному направлению с генеральным директором АО «Байкалкварцсамоцветы» Александром Камошиным.

Предприятие планирует строительство в Иркутском районе центра креативного туризма «Союз стихий». Ожидается, что на этой площадке разместятся минералогический музей и часть экспозиции компании. Партнёры считают, что такой проект повысит туристический и инвестиционный потенциал области, а также создаст новые возможности для самореализации талантливых мастеров и предпринимателей.

ИНВЕСТИЦИИ В ДОБЫЧУ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РЕСУРСОВ РАСТУТ

Где Иркутская область преуспела значительно больше, так это в добыче нефти и газа. Согласно статистике из презентации *Руслана Ситникова*, на добычу углеводородов приходится 23% экономики региона. Пока однозначных корректных данных о ежегодных объёмах добычи нефти и газа в области в открытых источниках нет. Но, например, промышленный эксперт, канд. техн. наук *Леонид Хазанов* предположил в статье «Финансы Mail», что только «Иркутская нефтяная компания» (ИНК) за 2024 год добыла 8,5–9,5 млн тонн. К слову, это предприятие входит в топ-10 крупнейших инвесторов, по версии Forbes, вместе с работающими здесь же «Роснефтью» и «Газпромом». В целом же если говорить о ежегодной добыче газа в регионе, то в презентации *Руслана Ситникова* говорилось о 14 млн кубометров в год.

«Сейчас ведётся разработка 107 месторождений УВС. Одним из самых значимых не только для региона, но и для страны в целом является проект по освоению Ковыктинского месторождения. Также „Роснефть" ведёт разработку Верхнеченского и Северо-Даниловского месторождений. Нефть с месторождений поступает в трубопроводную систему „Восточная Сибирь — Тихий океан" (ВСТО), а также перерабатывается на Ангарском нефтехимическом заводе (АО „Ангарская нефтехимическая компания", АНХК), одном из крупнейших предприятий по производству нефтепродуктов и нефтехимии.

Во многом успехи связаны с тем, что интерес к иркутским недрам со стороны инвесторов заметно растёт, что явно отражается на динамике лицензирования месторождений», — описал ситуацию в нише добычи углеводородов *Руслан Ситников*.

Кроме того, он уточнил, что перспективы развития нефтедобычи также связаны с реализацией потенциала по изучению лития, так как химический элемент часто содержится в пластовых водах.

Напомним, что этот металл входит в утверждённый правительством России перечень основных видов стратегического минерального сырья. Сейчас страна зависит от поставок этого материала.

ПОТЕНЦИАЛ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД: ЛИТИЯ «ХОТЬ ЗАЛЕЙСЯ»

Ещё один факт, который способен удивить многих: в Иркутской области разведанные запасы этого редкого металла составляют порядка 20% от общероссийских. Это сразу ставит регион на второе место по объёмам в России.

Но есть нюанс: разработка месторождений лития сдерживается сложностью извлечения металла из горных пород, а также высокой капиталоёмкостью таких проектов.

Знакомьтесь, промышленные коммутаторы STEZ

По материалам ООО «НПО «АвалонЭлектроТех», Москва.

После ухода немецкого концерна «Феникс Контакт» в 2022 году его активы перешли в собственность российского инвестиционного холдинга — Группы «Авалон». В результате на рынке появились новые имена предприятий: ООО «НПО «АвалонЭлектроТех» (г. Москва) и производитель — ООО «СТЭЗ» (Ступинский электротехнический завод), которые обладают производственными линиями, полной конструкторско-технологической документацией и обширным пулом клиентов. На сегодняшний день Ступинский электротехнический завод снабжает промышленными коммутаторами под маркой STEZ организации более 20 стратегических отраслей России.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОММУТАТОРЫ STEZ

В 2024 году на заводе начали выпуск промышленных управляемых коммутаторов STEZ. Специалисты предприятия ведут поверхностный монтаж (SMT) печатной платы и корпусирование, устанавливают прошивку на чипсет, тестируют готовую продукцию. Линия рассчитана на выпуск 4000 изделий в год с возможностью быстрого расширения до 12 000. Сейчас в производстве две основные серии: STEZ48xx и STEZ3000-8G-4GSFP. STEZ48xx (рис. 1) — это управляемые 19-дюймовые промышленные магистральные коммутаторы уровня L2/L3 с функцией IP-маршрутизации, поддерживающие протоколы VRRP, OSPF, RIP, IGMP, PIM. Они могут иметь до 28 портов Gigabit Ethernet. Работают с виртуальными сетями (VLAN), поддерживают протоколы резервирования, осуществляют функцию QoS (оптимизацию трафика по приоритету обслуживания), функции безопасности и мониторинга.



Рис. 1. Промышленный коммутатор STEZ4842-4G.

Кроме того, коммутаторы серии STEZ48xx поддерживают управление по протоколу передачи данных MMS IEC 61850. На аппаратном уровне реализована поддержка стандарта PTPv2. Помехоустойчивость устройств (ЭМС) 4-го уровня. Коммутаторы оснащены корпусом с пассивным охлаждением и степенью защиты IP40. Серия STEZ3000-8G-4GSFP (рис. 2) — это управляемые гигабитные промышленные L3-коммутаторы для установки на DIN-рейку.



Рис. 2. Промышленный коммутатор STEZ3000-8G-4GSFP для установки на DIN-рейку.

Такой коммутатор оснащён восемью медными портами 10/100/1000 Мбит/с и четырьмя SFP-портами 100/1000 Мбит/с. В устройстве реализована поддержка функций L2/L3, протоколов резервирования, мониторинга. На аппаратном уровне поддерживается протокол PTPv2. Степень защиты корпуса IP40, пассивное охлаждение.

МНОГОСТУПЕНЧАТЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

После SMD-монтажа уже смонтированная плата поступает на производственную линию и тестируется на пропускную способность. После корпусирования образец повторно проверяют, после этого в термической камере подвергают воздействию температуры +70 °С и высокому давлению, что позволяет выявить дефекты пайки. Наконец, устанавливают ПО и опять испытывают под нагрузкой.

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

STEZ48xx и STEZ3000-8G-4GSFP созданы по запросам российского рынка, в частности атомной и энергетической отраслей. Инженеры разрабатывали коммутаторы по внутренним стандартам предприятий (СТО), с учётом их требований к оборудованию.

Серия STEZ48xx успешно прошла сертификацию и включена в реестр Минпромторга в соответствии с ПП РФ № 878 и ПП РФ № 719. Внутреннее ПО для коммутаторов СТЭЗ серий 30xx и 48xx включено в реестр российского ПО (реестр РПО Минцифры РФ).

Теперь коммутаторы STEZ могут закупать государственные учреждения, госкомпании (РЖД, «Газпром», «Роснефть» и др.), организации с госучастием на основании ФЗ № 188 и ПП № 1236. Пройденная в конце 2024 года аттестация на соответствие требованиям СТО 34.01-6-005-2019 ПАО «Россети», а также включение ПО коммутаторов СТЭЗ в реестр РПО существенно усиливает позиции продукции ООО «СТЭЗ» на российском рынке.

ВНЕСЕНО В РЕЕСТР Минцифры России | АТТЕСТОВАНО РОССЕТИ | ВНЕСЕНО В РЕЕСТР МИНПРОМТОРГ РОССИИ

Авалон ЭлектроТех

А. Ю. Новак, менеджер по продукции «Комплексные системы безопасности» ООО «НПО «АвалонЭлектроТех», г. Москва, тел.: +7 (495) 933-8548, e-mail: info@avalonelectrotech.ru, сайт: www.avalonelectrotech.ru

реклама



С 2018 ГОДА ЧИСЛО ЛИЦЕНЗИЙ УВЕЛИЧИЛОСЬ НА

37

%,

А СРЕДНИЙ ОБЪЁМ ФИНАНСИРОВАНИЯ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ТВЁРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ СОСТАВЛЯЕТ ПОРЯДКА ДВУХ МИЛЛИАРДОВ РУБЛЕЙ.

Однако, как заметил зампред правительства Иркутской области, необходимые работы в этом направлении уже идут. Спикер уверен, что регион способен обеспечить страну собственным сырьём.

«„Газпром" и „Иркутская нефтяная компания" в настоящее время проводят опытные технологические исследования, чтобы поставить на государственный баланс запасы некоторых месторождений лития в промышленных водах [литий был обнаружен в виде гидроминерального сырья (рассола лития), — *прим. ред.*]. Всё это происходит на базе Ярактинского, Ковыктинского и Знаменского месторождений. Общий ресурсный потенциал гидроминеральных вод Иркутской области оценивается свыше 4000 тонн лития в год. Оттуда также можно извлечь стронций, рубидий, цезий, йод и хром», — перечислил *Руслан Ситников*.

Однако Иркутская область поражает также и завидным запасом редкоземельных металлов, которые сегодня по всему миру по своей ценности начинают опережать даже золото и нефть. Тем более что спрос на них постоянно растёт.

А именно в Прибайкалье и Приангарье находится крупнейшая база РЗМ, в которой на ниобий приходится 40% от запасов страны, а на тантал — 20%.

КЛАСТЕР РЗМ: КОГДА СТАНЕТ ВОЗМОЖНЫМ?

После оглашения таких данных становится понятным, почему Иркутская область замахивается на создание профильного кластера.

Тем более что Зашихинское месторождение тантала, ниобия и циркония (одно из самых богатых на РЗМ в России) сейчас активно осваивается. Проект предполагает создание двух производственных комплексов: горно-обогатительного комбината и химико-металлургического завода в городе Краснокаменске Забайкальского края. В случае реализации объём производства продукции на предприятии может составить порядка 2500 тонн ниобия и 220 тонн тантала ежегодно, делится прогнозами *Руслан Ситников*.

Ещё к освоению готовится Большетагнинское месторождение в Тулунском районе, запасы которого составляют более 700 тысяч тонн ниобия. Этот проект находится на самой ранней стадии реализации — пока только идут переговоры с инвестором. Предварительный объём инвестиций оценивают в 25 миллиардов рублей.

Казалось бы, укрепляет идею профильного кластера то, что в регионе, помимо богатых месторождений, есть научные центры и исследовательские институты, например научно-образовательный центр «Байкал», где смогут предложить наиболее эффективные технологии как по добыче, так и по переработке. Этот вопрос затрагивали в отдельной заметке авторы иркутской «Комсомольской правды».

Но именно на вопросе добычи РЗМ мы вернулись к тому, с чего начали: порой огромных запасов, научной базы и даже инвесторов может быть недостаточно.

«Активная добыча лития и РЗМ позволит нам полностью отказаться от импорта и впоследствии даже выйти на мировые рынки в качестве поставщиков. Однако нам необходимо создать все условия для успешной реализации таких проектов. Помимо снятия инфраструктурных ограничений, важно обеспечить новые производства высококвалифицированными специалистами и необходимым оборудованием, в частности, в рамках импортозамещения», — подытожил своё выступление *Руслан Ситников*. ДП

реклама

ГХХ Фарцойге

Поставки и сервис машин и оборудования для подземных выработок и туннелей



+7 495 268 09 12
+7 495 268 09 13

info@ghh-mining.ru

www.ghh-mining.ru

Дубининская ул., дом 57 стр. 1
Москва, 115054

фарцойге

НАДЕЖНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ. СОСТАВЛЯЮЩИЕ УСПЕХА БУРОВЫХ УСТАНОВОК EGR

Оборудование китайского завода Guangdong Eagler Geological Equipment Technology Co., Ltd. (EGR) представители нашей редакции уже неоднократно видели на отраслевых выставках. Вместе со своим эксклюзивным дистрибьютором «ТехМашСервис» производитель принимал участие и в Mining World — 2025, и в «Руднике-2024». И каждый раз буровая техника EGR привлекала внимание посетителей.



Сегодня EGR является одним крупнейших китайских производителей модульных буровых установок, и каждый год завод реализует больше 200 единиц. Машины уже работают на добывающих объектах, и заказчики фиксируют отличные результаты. Буровые демонстрируют очень высокий коэффициент безотказной работы — 0,98 при наработке 12 000 моточасов. При этом владельцы заметно меньше тратят на обслуживание — разница с аналогичными моделями составляет примерно 45%. На этом фоне неудивительно, что техника окупается всего за 14 месяцев.

Вдохновившись достижениями EGR, многие китайские производители захотели повторить успех своих земляков — так на рынке появились похожие, на первый взгляд, модели техники, при этом поставщики предлагают их по более низким ценам. Но здесь, в России, хорошо известны две мудрости: не всё золото, что блестит, а скупой платит дважды. Разберёмся, какие конструктивные особенности буровых станков EGR определяют их производительность, надёжность и экономическую эффективность.

1. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ КЛАПАНОВ

Этот элемент является запатентованной разработкой EGR (патент CN201410708954.8). Для его производства используется особая технология: материалом в данном случае является высокопрочный алюминиевый сплав EN AC-47100, а внутренние каналы создаются методом точного литья под давлением. 17 функций системы объединены в блок для удобства и безопасности использования. В критических узлах разработчики предусмотрели медные вставки, которые на 15 градусов снижают температуру масла, за счёт чего гидравлика живёт дольше. Даже в сложных условиях элементы системы гарантированно выдержат необходимую нагрузку.

Рабочие параметры гидравлического клапана:
- максимальное давление: 350 бар;
- пропускная способность: 120 л/мин;
- потери давления: 0,15 бар/ответвление.

Производитель использовал оригинальную внутреннюю компоновку, которая позволяет сократить амплитуду вибраций в 5 раз (с 0,5 до 0,1 мм). Эта особенность позитивно сказывается на процессе бурения: он становится более точным, к тому же снижаются нагрузки на конструкцию.

Производитель заявляет, что ему удалось устранить 92% возможных участков утечки. Этот факт формирует и экономические показатели: межремонтный интервал увеличивается до 10 000 моточасов, а эксплуатационные расходы сокращаются на 40%.

2. ШЕСТИГРАННАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА

Это решение тоже защищено патентом (CN201710294450.X). Его создают из высокопрочной стали 38ХН3МФА с борсодержащим упрочнением поверхностного слоя до 62 HRC, что защищает конструкцию от износа. Металл проходит термообработку в два этапа: объёмная закалка и низкотемпературный отпуск. Такая технология позволяет сократить внутренние напряжения.

Кроме того, система имеет выверенную геометрию: допуск параллельности не превышает 0,02 мм/м, конструкция держит боковые нагрузки до 12 тонн-сил, а это гарантия точного позиционирования.

На правах рекламы



1. Многофункциональная интегрированная система гидравлических клапанов.





3. Бесступенчатый мотор-редуктор с плавной регулировкой.

Производитель реализовал несколько нетривиальных решений. Во-первых, автоматическая система смазки обеспечивает дозированную подачу масла (0,8 мл/цикл). Во-вторых, информация с датчиков контроля износа передаётся по Bluetooth 5.0. И в-третьих, направляющие пластины имеют напыление Al_2O_3 + TiC (коэффициент трения 0,08), которое обеспечивает ресурс в 8 000 часов.

3. БЕССТУПЕНЧАТЫЙ МОТОР-РЕДУКТОР С ПЛАВНОЙ РЕГУЛИРОВКОЙ

Это ещё одна оригинальная разработка EGR (патент CN202323053835.7). Трёхступенчатый планетарный редуктор с передаточным отношением 1:43 обеспечивает высокий крутящий момент, хотя система имеет очень небольшие размеры. Гидростатические подшипники с автоматической компенсацией зазора сокращают трение и вибрацию, позволяя конструкции работать дольше. Система охлаждения с масляным радиатором и принудительной циркуляцией (производительность 25 л/мин) поддерживает стабильный тепловой режим даже при пиковых нагрузках: смазочные материалы не перегреваются и не разрушаются.

Рабочие характеристики мотор-редуктора:

- скорость 0–1200 об/мин с точностью регулирования ±1%;
- крутящий момент 1400 Н•м при 200 об/мин;
- КПД 94% в рабочем диапазоне (против 68–72 % у конкурентов);
- ресурс 20 000 часов до капремонта;
- габариты 580x420x320 мм, что на 35% меньше, чем у аналогов.

4. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ШТАНГОДЕРЖАТЕЛЬ С МЕХАНИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКОЙ

Это инновационное решение (патент CN202120825973.4) создано для глубокого бурения. Штангодержатель имеет клиновую механическую блокировку, которая делает процесс более безопасным: даже если оператор ошибётся, аварии не случится. Контур безопасности — двойной: гидравлический замок (рабочее давление 150 бар) и механический стопор из высокопрочной стали 40ХНМА.

Конструкция позволяет заменять кулачки за 3 минуты, то есть в 5–7 раз быстрее аналогов. Точная центровка делает процесс стабильным и минимизирует отклонения ствола скважины.

Рабочие параметры:

- диаметр обсадных труб 48–168 мм;
- максимальное осевое усилие 50 тс;
- точность центровки 0,05 мм.

5. СИСТЕМА УКЛАДКИ ТРОСА

Решение защищено патентом CN202420358665.9. Благодаря этой разработке трос можно уложить за 1,8 м/с (на 40% быстрее, чем у аналогов). При этом он служит в три раза дольше, поскольку эксплуатируется без трения и деформаций. Система автоматической компенсации перекоса призвана сохранить геометрию.

Конструкторы EGR разработали адаптивный алгоритм управления с датчиками натяжения (точность ±5 Н), угла намотки (± 0,5°), скорости (0–2 м/с). Также они предусмотрели гидравлический привод с сервоуправлением мощностью 5,5 кВт и точностью позиционирования ± 2 мм.

4. Гидравлический штангодержатель с механической блокировкой



5. Система укладки троса.



На правах рекламы

6. Буровой насос.



Сравнительные характеристики уплотнений разных производителей

Тип уплотнения	Ресурс (ч)	Стоимость ($)
Стандартное	500	15
Ротационное	3000	120
Система EGR	8000	18

6. БУРОВОЙ НАСОС

Завод особенно гордится своим лёгким (78 кг) горизонтальным 3-цилиндровым возвратно-поступательным шаровым поршневым насосом (патент CN202221481084.1), созданным прицельно для алмазного бурения. Материалами корпуса стали углеволокно и алюминиевая матрица, которые и позволили выпустить лёгкое, но при этом прочное решение.

Шариковый клапанный механизм с керамическими элементами (ZrO_2) и гидрометеор, способный работать с КПД 92%, делают конструкцию стойкой к износу, даже если насосу приходится перекачивать смеси с содержанием твёрдых частиц до 45%. При этом агрегат является очень тихим, кроме того, он способен работать даже в условиях экстремальных нагрузок.

Технические характеристики бурового насоса:

- производительность 450 л/мин;
- максимальное давление 25 бар;
- ресурс 8000 часов;
- уровень шума: не более 68 дБ.

7. СИСТЕМА УПЛОТНЕНИЙ

Разработанные уплотнения (патент CN201310683078.3) выступают элементами штоков гидроцилиндров, вращающихся соединений и насосных агрегатов. V-образные решения из полиуретана с графитовой пропиткой являются одновременно гибкими и износостойкими. Самоподжимный механизм с пружинной компенсацией износа призван автоматически регулировать усилие прижатия в процессе работы техники.

Решение может работать при температуре от -40 до +180 °C. Это очень важно для добывающей отрасли, ведь объекты нередко расположены в северных регионах. Кроме того, система выдерживает высокие температуры промышленных процессов, защищая оборудование от протечек.

ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРОВЫХ РАБОТ

В статье мы рассказали лишь о нескольких передовых решениях EGR. В реальности производитель внедряет множество усовершенствований при создании буровых установок.

Например, завод использует технологии авиационных заводов: их стандарты для алюминиевых конструкций, методы сварки, анодное оксидирование. Таким образом производитель делает свои конструкции лёгкими и стойкими к коррозии.

Важнейшие узлы создаются по технологии литья — без сварки, чтобы исключить здесь «слабые места». Ресурс агрегатов при этом возрастает на треть.

Контролируемая пропитка поверхностей ионами (так называемая ионная модификация) делает их стойкими к износу. Это намного более эффективное решение, чем кластическая термообработка.

В конструкции используется радиатор третьего поколения, который отличается большей площадью теплообмена. Даже если машина будет работать на высоте 5 тыс. м, гидросистема не перегреется.

EGR комплектует установки элементами известных мировых брендов: муфтами KTR (Германия), подшипниками Timken (США) и NSK (Япония), гидравликой Danfoss и SUN/HydraForce.

Все разработки, о которых мы рассказали сегодня, уже побывали «в полях» и прошли испытания в особо сложных условиях. Показатели зафиксированы в протоколах Национальной службы аккредитации Китая (CNAS).

Дистрибьютор EGR, компания «ТехМашСервис», представляет линейку из 20 моделей бурового оборудования для вертикального и горизонтального колонкового бурения в широком диапазоне глубин. Специалисты компании подчёркивают: в конечном итоге дело не в самом «железе», а в совокупном эффекте от применения технологии, передовых научных решений и надёжности оборудования. Буровые станки EGR готовы к работе в самых сложных условиях: от раскалённых пустынь до заснеженных просторов Сибири.

Это наглядно показал пилотный проект в июне 2025 года в Хабаровском крае, где оборудование продемонстрировало все свои преимущества. Буровой станок EP300 пришлось сначала доставлять на самодельных плотах, а после по пересечённой местности довозить до места ведения работ на самоходных тележках. Установка оборудования и обучение персонала инженерами из Китая заняло всего три дня, после чего российский персонал смог самостоятельно вести бурение. Работу осложняло наличие очень крепких пород (более 20 по Протодьяконову), но и в этих условиях установка продолжала выполнять поставленные задачи и подтвердила возможность бурения более 50 метров в сутки на особо твёрдых породах и свыше 100 метров на породах средней крепости.

Все заинтересованные лица могут получить подробную информацию о работе оборудования на пилотном проекте у сотрудников компании «ТехМашСервис», которые вместе с техникой предлагают услуги сертифицированной бригады из Китая, способной высокопроизводительно работать на данной технике 24/7.

На правах рекламы
EGR GROUP
Тел.: 8-800-600-59-29
info@egrrus.com
https://egrrus.com/

A8 МАШИНЫ РОССИИ

Международная выставка специальной и коммерческой техники

МВЦ «Екатеринбург-Экспо»

Россия, Екатеринбург

9–11/09/ 2025

www.a8russia.ru



реклама

Организатор

A8 expo

Организатор

НАИК
НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ КОМПАНИЙ

Место проведения

ЕКАТЕРИНБУРГ ЭКСПО
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

СИСТЕМА «ОКО»

предназначена для оперативного выявления коммерческих неисправностей, угрожающих безопасности движения и сохранности перевозимых грузов при приемке и отправлении состава

БЫСТРАЯ ОКУПАЕМОСТЬ | **БЕЗОПАСНОСТЬ** | **ЭКОНОМИЯ ВРЕМЕНИ**



ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ «ОКО» ПОЗВОЛЯЕТ
СОКРАТИТЬ ВРЕМЯ КОММЕРЧЕСКОГО ОСМОТРА И ПОВЫСИТЬ ЕГО КАЧЕСТВО, А ТАК ЖЕ МИНИМИЗИРОВАТЬ ШТАТ СОТРУДНИКОВ-«ПРИЁМОСДАТЧИКОВ», ВЫХОДЯЩИХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПУТИ

ОСНОВНОЙ ФУНКЦИОНАЛ СИСТЕМЫ

СИСТЕМА ВИЗУАЛЬНОГО ОСМОТРА И 3D-СКАНИРОВАНИЯ
визуальный контроль состояния вагонов и грузов на наличие неисправностей коммерческого характера (крыши, борта, хребтовой балки, люка (днища), колесных пар, межвагонного пространства), определение остатков загрязнений полувагонов

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОТОКОЛОВ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ
с распознаванием номеров вагонов и фиксацией данных о времени прохождения

ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ
коммерческого осмотра вагонов и грузов, принимаемых и передаваемых с/на железнодорожные пути общего пользования

DATA-ОБМЕН С ВНЕДРЕННЫМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ,
а также с информационными системами и системами ОАО «РЖД»-клиент

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ СТРУКТУРНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ И КЛИЕНТАМИ



«Благодаря системе „ОКО“ в ходе внедрения технологии „Цифровой приёмосдатчик“ на станции Кравченко процесс приёма вагонов переведен на удалённый формат: приёмосдатчик территориально находится на станции Саянская.

Система осмотра подвижного состава и груза исключает необходимость присутствия работников на путях при осуществлении приёмо-сдаточных операций, обеспечивает дистанционный осмотр, видеофиксацию подвижного состава и груза, также имеет систему распознования номеров вагонов, хранения видеофайлов, передачу данных операторупосредством линий связи».

Красноярская железная дорога – филиал ОАО «РЖД»

реклама

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПТИЧЕСКОГО КОММЕРЧЕСКОГО ОСМОТРА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА«ОКО»



КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ:

- оперативное выявление коммерческих неисправностей;
- предотвращение угроз безопасности движения и сохранности перевозимых грузов;
- формирование доказательной базы, фиксирующей состояние принимаемых и отправляемых вагонов и грузов;
- минимизация временных издержек на приёмку поездов и ускорение вагонооборота;
- сокращение сверхнормативного простоя вагонов на путях необщего пользования;
- снижение рисков травмирования работников, задействованных в процессах осмотра вагонов.

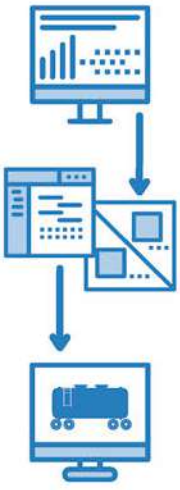
СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- специализированные опоры;
- система IP-видеонаблюдения;
- система освещения;
- ПЛК и специализированное ПО;
- кабельная и монтажная продукция.



СИСТЕМА МОЖЕТ БЫТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНО ОСНАЩЕНА:

- весоизмерительными комплексами;
- системой дистанционного контроля загрузки вагонов.



При прохождении поездасистема выполняет следующие действия.

На экран монитора АРМ в мультиэкранном режиме выводятся потоковые видеоизображения, оператор имеет возможность выбрать одну камеру из набора для просмотра видео в формате полного экрана.

Весь получаемый с камер медиапоток в автоматическом режиме регистрируется и обрабатывается в цифровом хранилище специализированного системного блока АРМ.

ООО «Инженерный центр «АСИ»

Тел: +7 (3842) 36-61-49
E-mail: office@icasi.ru
Адрес: Россия, г. Кемерово, ул. Кузбасская, 31

КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР
Ведель Александр Гарриевич
vedel@icasi.ru +7 923 504 94 83

ICASI.RU

БЕСПЛАТНАЯ ТЕХПОДДЕРЖКА
8-800-775-8010

АСИ КОРПОРАЦИЯ
ВЗВЕШЕННОЕ РЕШЕНИЕ — ОСНОВА УСПЕХА!

ЧЕЛОВЕКА В ОПАСНОЙ ЗОНЕ ВИДИШЬ? А ОН ЕСТЬ

Текст: Кира Истратова

Пожалуй, вопросы безопасности никогда не потеряют актуальности для горной отрасли, разве что когда-нибудь нам всё-таки удастся развить идею безлюдных производств. Пока же общая цель предприятий индустрии — достижение нулевого травматизма. За последние годы «на горе» появилось множество умных систем, призванных уберечь работников, и в их числе — система предупреждения и предотвращения столкновений. Чего требуют от карьеров и рудников современные отечественные нормативы, как работают доступные решения и уместно ли здесь говорить об экономической эффективности внедрения? Эти вопросы мы задали нашим экспертам.



ПО ЗАКОНУ ИЛИ ПО НЕОБХОДИМОСТИ?

Сегодня системы предупреждения столкновений являются обязательными для подземных горных выработок, объясняет директор по научной работе ООО «НПФ «Гранч» *Татьяна Насибуллина*. Этот пункт есть в «Правилах безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых»: здесь звучит термин «СПС», обозначен и ключевой её функционал — обеспечение своевременного оповещения машиниста о наличии людей и транспортных средств в радиусе траектории движения машины. Требования к характеристикам такой системы или отдельным техническим средствам приводятся в ГОСТ Р 71603-2024. Правда, уточняет заместитель директора по развитию АО НВИЦ «Радиус» *Руслан Смирнов*, хотя документ утверждён и введён в действие уже год назад, федеральные нормы и правила на него пока не ссылаются. Специалисты отрасли полагают, что такое положение дел является временным.

От объектов открытых горных работ закон внедрения СПС не требует. Есть приказ Ростехнадзора, который определяет состав МФСБ, но именно о системах предотвращения столкновений здесь ничего не сказано.

Правда, опрошенные нами специалисты считают, что такие решения нужны и в карьерах. Но ведь и законы у нас не высечены молотком на каменной стене — нормативам свойственно меняться.

«Законы постоянно совершенствуются и корректируются под влиянием развития технологий, накопленного отраслевого опыта и анализа происшествий. Специалисты органов надзора изучают опыт разработчиков и передовых предприятий, выявляют актуальные направления и при необходимости вносят изменения в законодательство. Например, появление требований к СПС в подземных работах. При этом со временем меняются и технологии, которые по-новому позволяют решать некоторые проблемы обеспечения безопасности», — объясняет генеральный директор АО «В2-Групп» *Алексей Рыльников*.

По наблюдениям *Татьяны Насибуллиной*, нормативные требования формируются тогда, когда успешная практика применения каких-то решений уже наработана.

«Так что вполне возможно, что в ближайшие годы энтузиасты отрасли предложат проект стандарта в области СПС для открытых горных работ», — рассуждает специалист НПФ «Гранч».

СПС В КАРЬЕРЕ

По большому счёту логика развития нормативов понятна: в подземных горных выработках система предотвращения столкновений очевидно необходима. Здесь габаритная техника перемещается в стеснённых условиях. К тому же под землёй, особенно в шахтах, недостаточно освещения. Не заметить человека здесь вполне реально. Совсем другое дело — карьеры, где машины работают «на простоте». Но, считает *Алексей Рыльников*, такие условия создают свои риски.

ОЛМАГ

магнитные системы

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ПРОМЫШЛЕННОГО ЛАБОРАТОРНОГО

ОБОРУДОВАНИЯ





МОКРОЕ МАГНИТНОЕ ОБОГАЩЕНИЕ

СЕПАРАТОРЫ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ:

- регенерации магнетитовой суспензии;
- мокрого обогащения сильномагнитных руд.



СУХОЕ МАГНИТНОЕ ОБОГАЩЕНИЕ

СЕПАРАТОРЫ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ:

- сухого обогащения сильномагнитных руд;
- извлечения ферромагнитных примесей из различных сыпучих материалов.



ПОДВЕСНЫЕ МАГНИТНЫЕ ЖЕЛЕЗООТДЕЛИТЕЛИ

Сепараторы данных типов предназначены для извлечения сторонних металлических включений (буровая штанга, арматура, анкера и так далее).



БАРАБАННЫЕ МАГНИТНЫЕ ЖЕЛЕЗООТДЕЛИТЕЛИ

Используются в качестве приводных магнитных барабанов для максимально эффективного отбора ферромагнитных примесей.

ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



ДЛЯ МОКРОГО ОБОГАЩЕНИЯ



ДЛЯ СУХОГО ОБОГАЩЕНИЯ



ВЫСОКОИНДУКТИВНЫЙ



ДРОБИЛКА ЛАБОРАТОРНАЯ



ДЕЛИТЕЛЬ ПРОБ

САЙТ: PK-OM.RU
ТЕЛ.: +7 (495) 125-93-47
ПОЧТА: ZAKAZ@PK-OM.RU

реклама

BIZON

ПОЗВОНИТЕ — ПОДБЕРЁМ, ИЗГОТОВИМ
И ПОДГОТОВИМ К ОТГРУЗКЕ, ПОКА ВЫ БУРИТЕ.

г. Кемерово, Октябрьский пр-кт., 36г, оф. 1
+7 (923) 526-79-17 | trkbizon@mail.ru | trkbizon.ru



реклама

АНАЛОГИ ЗАПЧАСТЕЙ И БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА

Работают надёжно в тяжёлых условиях

ООО «ТРК Бизон» изготавливает аналоги запасных частей и бурового инструмента для станков **Atlas Copco** и **Sandvik** — по чертежам заказчика и в соответствии с реальными условиями эксплуатации.

С 2013 года наша продукция проходит испытания на действующих карьерах и буровых площадках, доказывая своё качество в полевых условиях.

География поставок — от Кузбасса до Новой Земли. Мы заранее готовим детали для потребностей клиентов, чтобы в нужный момент быстро отгрузить нужное.

Спокойная работа — когда поставщик работает на опережение.

Наши детали работают на Сахалине, в Якутии, Забайкалье — клиенты вновь и вновь возвращаются за новыми

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПО ЧЕРТЕЖАМ И ЭСКИЗАМ

ДЕТАЛИ, ПРОШЕДШИЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

ПОДДЕРЖКА ТЯЖЁЛЫХ УСЛОВИЙ БУРЕНИЯ

ОПЕРАТИВНАЯ ДОСТАВКА ПО ВСЕЙ СТРАНЕ

ЧЕСТНАЯ ЦЕНА — БЕЗ ПОТЕРИ В НАДЁЖНОСТИ



TRKBIZON.RU





«В „подземке" запустить СПС проще: техника движется линейно, так что определить наличие человека нужно только спереди и сзади. К тому же количество персонала на объекте ограничено, причём сотрудники в любом случае получают индивидуальные устройства, в которые можно встроить метки.

На карьерах работать с системой сложнее: нужно обеспечить охват в 360° для водителя, чтобы он мог определять направление, в котором находится объект, и расстояние до него. Кроме того, весь персонал, весь вспомогательный транспорт нужно обеспечить необходимыми идентификационными метками», — считает директор «В2-Групп».

При этом специалист отмечает, что, несмотря на эти сложности, интерес к СПС на объектах открытых горных работ растёт. Возможных причин несколько. Во-первых, растёт число аварий с участием крупногабаритной техники. Во-вторых, ужесточаются стандарты — не только требования надзорных органов, но и внутренние правила компаний. В-третьих, сохраняется тренд на цифровизацию и автоматизацию в отрасли. Ну и в-четвёртых, развиваются сами системы — они становятся более эффективными и при этом доступными.

Руслан Смирнов тоже отмечает, что добывающие предприятия проявляют интерес к СПС для открытых горных работ, причём довольно давно. Ещё с 2022 года они берут оборудование на ОПИ.

«Естественно, оно стоит денег, и быстро оснастить весь парк не получается, особенно учитывая, что для карьеров данное решение не является обязательным. Но, как только такое требование появится во ФНиП, оно будет обязательным к исполнению», — рассуждает *Руслан Смирнов*.

«Действительно, в последние три года карьеры активно интересуются подобными системами. Несмотря на то, что характер работ на таких объектах значительно отличается от шахтных, аварийные ситуации происходят на открытых площадках достаточно часто. Тем более что, помимо значительных затрат, связанных с вынужденными простоями и ремонтом дорогостоящей спецтехники, такие случаи могут привести к травмам и даже гибели квалифицированного персонала», — подчеркнул коммерческий директор ООО «РД Групп» *Сергей Матвеев*.

ТОНКОСТИ ТЕРМИНОЛОГИИ

Поскольку в карьерах внедрение СПС носит рекомендательный характер, единого понимания термина «система предупреждения столкновения» нет, объясняет *Алексей Рыльников*. В целом так можно охарактеризовать и систему зеркал, и видеокамеры, да и сам подход к вопросам безопасности, принятый на предприятии, можно считать системой. Поэтому пока в отрасли принята некоторая договорённость о том, что под СПС понимается именно цифровое решение, которое

ЭКСПЕРТ



АЛЕКСЕЙ РЫЛЬНИКОВ,

генеральный директор АО «В2-Групп»

«Рынок систем безопасности меняется, и дело тут не только в появлении новых игроков. Рождаются новые глобальные технологии и технические решения, которые позволяют повысить эффективность работы систем предупреждения и предотвращения столкновений — по-новому выполнять необходимые функции. С точки зрения подходов актуально объединение технологий для получения в рамках единой системы большей функциональности».

ЭКСПЕРТ



СЕРГЕЙ МАТВЕЕВ,
коммерческий директор
ООО «РД Групп»

«Отмечу, что в последние годы сами добывающие компании стали более внимательно относиться к вопросам обеспечения безопасности рабочих процессов. Крупные предприятия, особенно в текущих условиях дефицита кадров, стремятся расширять службы и отделы по охране труда и промышленной безопасности. Я наблюдаю это по целевым отраслевым мероприятиям: выставкам „ВНОТ" и „БИОТ": посещаемость растет, люди делятся опытом. На десятки процентов в год растёт не только рынок средств индивидуальной защиты (СИЗ), но и средств обеспечения МФСБ».



даёт водителю информацию об окружении для исключения наездов.

Кроме того, в индустрии в ходу два созвучных понятия: система предупреждения столкновений и система предотвращения столкновений. Но здесь как раз всё чётко: ГОСТ 2024 года, о котором мы говорили выше, разграничивает эти решения. При этом появилась законодательная коллизия, ведь ранее эти два термина были схожи и жёстко не регламентировались.

Но в действительности никаких сложностей тут нет, объясняет *Руслан Смирнов*: что называется, как слышится, так и пишется. Система либо предупреждает водителя об опасном сближении, то есть подаёт сигнал, либо предотвращает его — воздействует на органы управления.

Общаясь с заказчиками, НВИЦ «Радиус» получает в виде обратной связи неутешительные данные: количество несчастных случаев, связанных с наездом техники на рабочих или столкновениями транспортных средств, с годами растёт. Учитывая, что увеличивается и число этих самых машин, эти неудивительно. На большинстве объектов техника оснащена решениями, которые только информируют водителя об опасном сближении — теми самыми системами предупреждений. Получается, что их функционала оказывается недостаточно.

Закономерно, что департаменты промышленной безопасности на местах начинают отрабатывать инциденты. Так они планомерно подходят к решениям о внедрении дополнительных инструментов для того, чтобы либо снижать скорость движения техники, либо вовсе не давать ей тронуться с места, если в опасной близости находится человек.

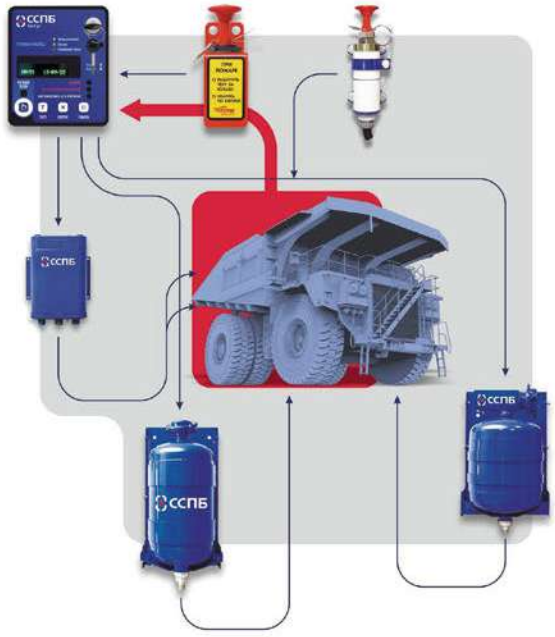
«Практически у всех производителей система предупреждения столкновений в последние годы претерпела ряд изменений — как конструктивных, так и технологических. Мы в своей работе ориентировались на потребности наших ключевых заказчиков: Кольской ГМК, „Полиметалла", АГМК. Развиваясь, решение обросло функционалом, который мы изначально вообще не планировали. Например, появилась функция работы в паре — скажем, когда действует комплекс из погрузочной и доставочной машин. И в результате в нашей системе появилось новое устройство — мобильный считыватель. Мы прошли процедуру регистрации ПО для него, которое получило название „Система предупреждения и предотвращения столкновений" (ПиПС)», — привёл пример *Руслан Смирнов*.

ЕСТЬ ВАРИАНТЫ

На самом деле, сегодня доступные российским заказчикам СПС используют различные технологии и отличаются по своим возможностям. *Алексей Рыльников* объясняет это тем, что сам рынок является молодым, развивающимся и не стандартизированным, решения значительно отличаются как по применяемым

ООО «СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»: ЗАЩИТА ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Компания «ССПБ» является разработчиком и производителем системы пожаротушения «ССПБ-Тунгус». Она предназначена для эффективного подавления очагов возгорания на строительной технике, большегрузном карьерном транспорте, механизированных участках обогатительных фабрик, различном заводском оборудовании, имеющем большие объёмы ГСМ, рабочих жидкостей под давлением: всё это создаёт опасность воспламенения. Систему эффективно используют и предприятия, которые применяют лесозаготовительные, перерабатывающие машины и механизмы.



Приоритетными направлениями деятельности «ССПБ» являются разработка и производство систем пожаротушения для горной промышленности. Компания создаёт решения, обеспечивающие безопасность оборудования, работников и объектов на опасных участках добычи. Уже сегодня систему успешно применяют предприятия в СНГ и других странах, повышая уровень безопасности и снижая риски аварийных ситуаций.

«ССПБ-Тунгус» предназначена для автоматического подавления пожаров следующих классов: А — твёрдых веществ, В — жидких веществ, С — газообразных веществ, Е — электрооборудования.

«ССПБ» постоянно развивается, идёт вперёд, повышая качество предоставляемых услуг и внедряя новые технологии. Компания ориентирована на долгосрочное сотрудничество с ведущими предприятиями отрасли, стремится к инновациям и совершенствованию своих продуктов в соответствии с современными стандартами безопасности.







реклама

Компания «ССПБ» поздравляет с Днём шахтёра всех специалистов горнодобывающей отрасли. Ваша работа очень важна для развития экономики страны, обеспечения энергетической стабильности и благополучия населения. Мы гордимся возможностью способствовать вашей безопасности и уверенности в завтрашнем дне. Желаем вам крепкого здоровья, профессиональных успехов и дальнейших достижений. Пусть ваши усилия всегда будут надёжно защищены современными системами безопасности, а ваш труд приносит только положительные результаты!

ССПБ

Кемеровская область, Кузбасс, г. Кемерово, ул. Гвардейская, 60а/59, +7 (3842) 45-22-47 ooo.sspb@yandex.ru, www.sspb42.ru

ЭКСПЕРТ



ТАТЬЯНА НАСИБУЛЛИНА,

директор по научной работе ООО «НПФ «Гранч»

«ГОСТ Р 71603-2024 в пунктах 3.8 и 3.9 даёт чёткое определений понятий „система предупреждения столкновений" (collision warning system, CWS) и „система предотвращения столкновений" (collision avoidance system, CAS). CWS обнаруживает предполагаемые объекты в зоне риска столкновения, определяет уровень риска столкновения и выдает предупреждение оператору. У CAS есть дополнительный функционал: она ещё и обеспечивает принятие действий по предотвращению столкновения».



Фото: ООО «НПФ «Гранч»

технологиям, так и по функционалу. По этой причине решения имеют различный функционал, а системы разных производителей, как правило, оказываются несовместимы между собой.

«Выделяют несколько технологий, на которых реализуют решения по СПС, их комбинируют в зависимости от сферы применения и требуемых характеристик. Например, спутниковые системы навигации (GPS, ГЛОНАСС и другие) возможно применять на открытых горных работах, в подземных выработках используют Wi-Fi, а решения на базе технологий UWB, Bluetooth и цифровых камер могут применяться повсеместно. Также для СПС используют лидары, радарные и ультразвуковые системы, RFID. Перспективным направлением являются системы взаимодействия транспортных средств на базе V2X», — объясняет *Татьяна Насибуллина*.

Руслан Смирнов добавляет к этому, что заказчики пользуются таким сложившимся разнообразием, и те добывающие компании, которые могут себе это позволить, стараются консультироваться с производителями и направлять их с учётом собственных технологических потребностей.

Кроме того, по наблюдениям специалиста, мало кто из участников рынка в принципе берётся за создание таких систем в одиночку. Обычно речь идёт о некотором симбиозе между производителем верхнеуровневой системы (а именно позиционирования и «антинаезда») и разработчиком конечных устройств, которые непосредственно оказывают влияние на органы управления — модули предотвращения наезда (МПН).

Такой опыт есть у самого НВИЦ «Радиус». В прошлом году разработчик реализовал совместный проект с ООО «Снабремсервис»: первый из названных партнёров отвечал за мобильный считыватель, а второй — за те самые МПН. Компании провели ОПИ, которые оказались успешными. Уже в этом году «Радиус» решил повторить успех и объединился с другим производителем — ООО «ЭСФИ» из Курска.

«Отмечу, что коллеги показали себя как первоклассные технические специалисты и вообще сделали для этой интеграции новое оборудования — модуль, который можно настраивать для задач конечного заказчика. Он позволяет регулировать механизм и скорость торможения, снимать дополнительную телеметрию с транспортного средства и гибко конфигурировать световую и звуковую внешнюю сигнализацию. Мы очень благодарны специалистам ЭСФИ, а также Кольской ГМК: последние приняли участие в разработке технического задания и предоставили площадку для ОПИ», — рассказал *Руслан Смирнов*.

Алексей Рыльников также фиксирует появление коллабораций между производителями оборудования, IT-компаниями и специализированными интеграторами. По его мнению, такие партнёрства позволяют создавать комплексные решения, где СПС становится частью более широкой экосистемы цифрового карьера или шахты.

«В целом рынок стал более гибким, ориентированным на клиента и готовым к внедрению инноваций. Это позитивная тенденция, которая


С Днем шахтера!
АГРО ПРОМ ШИНА
agropromshina.ru
8 (499) 403-39-06
Официальный дилер
TIANLI
AEOLUS
реклама

ЭКСПЕРТ



РУСЛАН СМИРНОВ,
заместитель директора по развитию АО НВИЦ «Радиус»

«В целом можно рассчитать и экономическую эффективность, и срок окупаемости внедрения СПС. Если не брать прямые показатели, такие как снижение количества несчастных случаев со смертельным исходом или сокращение травматизма, то я бы сделал упор на косвенные показатели, а именно: рост производительности труда за счёт снижения стресса и повышения доверия к безопасности условий работ, уменьшение „текучки кадров" и, как следствие, экономия на обучении новых сотрудников, сокращение страховых взносов при улучшении статистики по травматизму и, конечно же, особенно для крупных компаний, сохранение репутации. При работе с некоторыми контрагентами расчеты показали, что срок окупаемости таких систем составил порядка 6-9 месяцев».



Фото: АО НВИЦ «Радиус»

способствует не только развитию технологий, но и повышению уровня промышленной безопасности», — уверен специалист.

КАК ПОСЧИТАТЬ

Системы предупреждения столкновений призваны сберечь дорогостоящую технику и в первую очередь человеческие жизни. Если смотреть на эти решения в таком контексте, то подсчёт сроков их окупаемости становится процессом странным и даже кощунственным. В числе прочего и поэтому для развития таких продуктов и нужны законодательные требования: они упрощают внедрение ноу-хау на производстве, рассуждает *Алексей Рыльников*.

«Не всегда решения в области охраны труда можно обосновать экономической эффективностью, но есть и примеры, когда эффективные решения, внедряемые в соответствии с требованиями, становятся стандартом для управления горным производством», — объясняет эксперт.

Как бы то ни было, в вопросах инвестиционных проектов речь так или иначе всегда заходит о деньгах. Так можно ли как-то оценить эффекты от СПС в рублях?

«Конечно же, человеческая жизнь, как известно, бесценна. Но если говорить о материальной стороне вопроса, то стоимость смены вынужденного простоя только одной единицы техники — большегрузного самосвала — может достигать более 2 млн рублей. Прибавьте возможную необходимость доставки запасных частей для ремонта или же транспортного средства целиком в непроходимую тайгу — это уже десятки миллионов рублей и десятки дней. Основным важным критерием оценки эффективности применения любых систем безопасности является, на мой взгляд, кратное снижение аварийных случаев», — считает *Сергей Матвеев*.

Алексей Рыльников предложил обратиться к зарубежному опыту. Он рассказал, что в ряде стран внедрение подобных систем не только прописано в законодательстве — оно значительно сокращает страховые платежи, а это уже прямой экономический эффект.

В нашей стране разного рада системы безопасности первыми традиционно внедряют компании с высоким уровнем социальной ответственности, которые стремятся уберечь своих сотрудников и исключить несчастные случаи.

«Мы видим положительную динамику: всё больше предприятий начинает осознанно подходить к вопросу безопасности, понимая, что СПС — это не только соблюдение требований, но и долгосрочная эффективность. Экономику можно считать прецедентно, то есть учитывать стоимость пострадавшего оборудования в случае аварии. Но, к сожалению, интерес у предприятий зачастую возникает не превентивно, а уже после инцидентов — в рамках мероприятий по исключению подобных аварий. Но мы верим, что со временем данные системы также станут необходимым стандартом в горной отрасли, и свою роль сыграют не только требования законодательства, но и понимание эффективности этих решений для обеспечения безопасности как людей, так и техники», — отметил генеральный директор «В2-Групп». DT

Driving the innovation
SUNRESIN®



ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ

- Один из крупнейших производителей синтетических ионообменных смол и адсорбентов.
- Производит более 20 типов смол, примерно 75 000 м^3 в год.
- Поставляет интегрированные технологические решения под ключ.

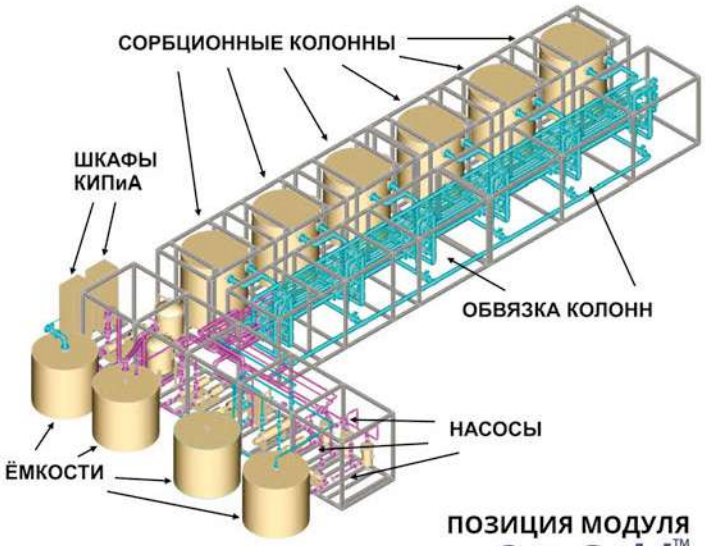
СОРБЦИОННЫЙ МОДУЛЬ SepGold™

ДЛЯ МАЛЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ:
- Снижение капитальных затрат за счёт модульной конструкции.
- Снижение затрат на утилизацию хвостов.
- Минимизация операционных расходов благодаря повторному использованию реагентов.

ГИБКОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ:
- Быстрое развёртывание и перенастройка под новые условия.
- Возможность увеличения производительности за счёт добавления модулей.

ПРОСТОТА ЭКСПЛУАТАЦИИ:
- Автоматизированные процессы, минимальное вмешательство оператора.
- Полная техническая поддержка от **Sunresin®**.



ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ РЕНТАБЕЛЬНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МАЛЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА.

МОДУЛЬНОСТЬ, НИЗКИЕ ЗАТРАТЫ И ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

РАЗУМНЫЙ ВЫБОР ДЛЯ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.



ПОЗИЦИЯ МОДУЛЯ SepGold™
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА



Представительство в СНГ:
ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО «САНРЕЗИН (ГК) КО., ЛИМИТЕД» (ГОНКОНГ, КНР)
123001, г. Москва, Садовая-Кудринская ул., д. 25, эт. 7
Телефон/факс: **+7 (495) 137-66-22**
mma@sunresin.ru www.sunresin.com

SUNRESIN NEW MATERIALS Co. Ltd.

реклама

Уважаемые коллеги!
С профессиональным праздником!

ГРАНЧ

Ex

Позиционирование персонала; подземная навигация; поиск людей, застигнутых аварией



Стационарное видеонаблюдение



Позиционирование и сбор информации о состоянии подвижного ГШО



Отправка команд и голосовых сообщений на головной светильник



Мобильная фото/видео фиксация в шахте с применением смартфонов



Совместимость с Системой дистанционного контроля промышленной безопасности



реклама

ЛУЧШИХ ТОВАРОВ РОССИИ 2024

С ДНЁМ ШАХТЁРА!

ГРАНЧ

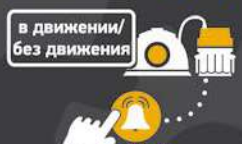
Голосовая мобильная связь



Сканирующий (динамический) газовый анализ



Контроль за физическим состоянием горнорабочих



Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП)



Комплекс «УМНАЯ ШАХТА»®

реклама

+7 (383) 233-35-12

info@granch.ru

www.granch.ru

10 ЛЕТ НЕПРЕРЫВНОГО РАЗВИТИЯ: ПЕРВАЯ КРУГЛАЯ ДАТА «РУДХИМ»

Десятый день рождения отмечает в этом году российская компания «РудХим». За эти годы она сумела разработать и запатентовать технологии заряжания для подземных рудников, а также наладить производство эмульгаторов, эмульсионных систем и смесительно-зарядной техники. С момента основания компания решает задачи импортозамещения, акцентируя внимание на создании безопасных отечественных технологий.



Вот результат работы компании в цифрах: за 10 лет она произвела 5691 тонну компонентов ЭВВ «Аргунит РХ», а также 5416 тонн смесевого полимерного эмульгатора. «РудХим» «продвигает» в отрасли ЭВВ — эмульсионно-взрывчатые вещества, и решения компании — это не только высококачественный ответ импорту, но и экологичная альтернатива гранулированным взрывчатым веществам, содержащим тротил или алюминиевый порошок. Среди неоспоримых преимуществ ЭВВ стоит назвать безопасность для шахтёров, а также повышение скорости проходки.

Специалисты «РудХим» создали оборудование, позволяющее изготавливать и заряжать ЭВВ в подземных условиях, используя новые виды приводов. Производитель разработал в числе прочего универсальные модули, которые позволяют заряжать как проходческие забои, так вертикальные и наклонные веера скважин. Синхронное применение нескольких шлангоподатчиков даёт возможность увеличить производительность в три раза и обеспечить безостановочную работу смесительно-зарядной машины. Инженерно-конструкторская группа компании впервые применила переключатель потоков, при помощи которого заряжание и подготовку скважин можно вести одновременно. По данным самого производителя, в России и СНГ нет аналогов этому оборудованию по совокупности применяемых технологических решений. В июне 2025 года такой модуль введён в эксплуатацию в шахте им. И. М. Губкина АО «Комбинат КМАруда».

Не останавливаясь на достигнутом, производитель делает акцент на универсальности и автономности создаваемого оборудования. Так, сегодня уже идёт изготовление автономных переносных зарядчиков. «РудХим» стремится к тому, чтобы предложить заказчикам всю линейку смесительно-зарядного оборудования, работающего на литийионных аккумуляторах.

В целом же, применяя инновационный подход и современные технологии, специалисты компании стремятся достигнуть идеального взрыва. Для этого они постоянно контролируют качество компонентов, параметры работы зарядного оборудования РХ, проводят обучение методам его безопасной эксплуатации и строго следят за соблюдением эмульсионной технологии. Для контроля основных параметров непосредственно на месте ведения БВР сотрудники «РудХим» применяют собственные методики определения, приборы, в том числе для измерения скорости детонации, газоанализаторы и др.

Одним из недавних достижений представители «РудХим» называют разработку нового ПО для АСУ ТП модуля МСЗ РХ-4 — уже десятого по счёту, разработанного для Яковлевского ГОКа. Это решение позволяет взрывнику, ориентируясь на паспорт БВР, задавать массу взрыва для основных шпуров и уменьшать — для контурных. Такой подход позволяет снизить сейсмическое воздействие ударных волн на закладочный массив при производстве БВР. Сам же модуль — это одна из новинок «РудХим». Разработчик полностью создал его из российских материалов. В целом же Яковлевский ГОК сегодня работает преимущественно с ЭВВ «Аргунит» «РудХим»: более 90% взрывов организовано с помощью решений производителя.

Продукцию компании давно оценили в отрасли, производитель не раз становился призёром различных конкурсов. В 2025 году к коллекции наград добавилась и ещё одна: «РудХим» стал победителем регионального этапа конкурса Национальной премии в области предпринимательской деятельности «Золотой Меркурий» в номинации «Лучшее предприятие малого и среднего бизнеса в сфере промышленного производства» по итогам 2024 года.

Амбициозная российская компания не стоит на месте: продолжает совершенствовать свои разработки и ведёт переговоры с горными, нефтегазовыми и металлообрабатывающими предприятиями России и стран СНГ.

На правах рекламы

РУДХИМ
технология инновационного взрыва

Тел.: +7 (4722) 50 02 31
e-mail: office@rudchem.ru
www.rudchem.ru

4-й международный конгресс

ЗОЛОТО России и СНГ

23–24 сентября 2025, Москва

Организатор:

VOSTOCK CAPITAL
— 23 года динамичного успеха —

Бронзовый спонсор:

VESEXPERT

Логистический партнер:

145 FESCO

реклама

СРЕДИ ДОКЛАДЧИКОВ 2024



Руслан Ситников,
первый заместитель председателя,
Правительство Иркутской области



Виктор Таракановский,
председатель,
Союз старателей России



Александр Шац,
генеральный директор,
Золото Анабара



Константин Чуприн,
заместитель генерального директора по производству,
Альянс Алтын



Дмитрий Парфенов,
начальник отдела стратегического планирования и инвестиционного анализа,
Селигдар



Александр Шпекторов,
главный геолог по проектам развития,
Nordgold



Богдан Браговский,
руководитель по цифровым инициативам,
Управляющая компания Полюс



Анатолий Никитин,
исполнительный директор,
Горнопромышленники России



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

Среди постоянных участников:

ПОЛЮС · POLYMETAL INTERNATIONAL PLC · СЕЛИГДАР · GV GOLD · ЮГК · АТЛАС МАЙНИНГ · УГМК UMMC · МАНГАЗЕЯ МАЙНИНГ · АЛРОСА · ПАВЛИК

Отзывы наших участников

GOLDMININGRUS.COM

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

ИСКУССТВО БВР

Подготовила Кира Истратова

Добыча полезных ископаемых — явление интернациональное, и предприятия из разных стран сталкиваются с одними и теми же проблемами. Это доказал управляющий директор ERG Industrial Юджин Прейс, который принял участие в конференции «Люди. Золото. Технологии», организованной золотодобывающей компаний «Полюс». Он поделился международным опытом ведения БВР, однако, изучая кейсы из Австралии и Южной Африки, российские добытчики узнавали в этих историях те задачи, которые решают сами в далёкой заснеженной России.



ERG Industrial — компания в индустрии достаточно известная. Её знают в двух ипостасях: как поставщика продукции для горной добычи, а также как опытного игрока в области консалтинга и проектирования. По данным официального сайта предприятия, присутствует оно в 57 странах, однако на карте мира, усыпанной её флажками, есть одно большое белое пятно — территория России. Как сказал г-н *Прейс*, сейчас компания плотно работает над тем, чтобы изменить сложившуюся ситуацию. Что же касается самого эксперта, то, «Юджин сыграл ключевую роль в превращении ERG Industrial в глобального гиганта», следует из информации на том же сайте, где отмечены профильное образование и большой опыт специалиста.

Для своего доклада, подготовленного для российской аудитории, мистер *Прейс* выбрал оригинальное название «БВР — это искусство. Почему же мы не создаём шедевры постоянно?». Он собрал несколько кейсов из опыта компании в области БВР, которые назвал «избранными эпизодами».

ЭПИЗОД 1: ОДНОГО ЛИШЬ ПРОЕКТИРОВЩИКА НЕДОСТАТОЧНО

Общую идею *Юджин Прейс* пояснил через понятную метафору. Допустим, некоторый человек решил построить для себя красивый дом и нанял для этого лучшего в мире архитектора-проектировщика. Но не факт, что он получит ожидаемый результат, если при этом пригласит неквалифицированную бригаду.

«Вернёмся к БВР. Очень часто, когда в этой области возникают какие-то проблемы, все тычут пальцем в проектировщика, подчёркивая, что предложенные решения были несостоятельными. Но может оказаться, что проект-то как раз был выполнен на высоком уровне, а сбои возникли уже на этапе исполнения: на промплощадке, в полях», — отметил *Юджин Прейс*.

Чтобы проиллюстрировать свою мысль, специалист продемонстрировал сетку бурения с реального предприятия, которое отрабатывает железорудное месторождение в ЮАР. На схеме он обозначил заваленные скважины — те, которые



были спланированы, пробурены, однако зарядчикам не удалось закачать в них ВВ, поскольку произошёл обвал.

Почему это могло случиться? По опыту ERG Industrial, основными причинами являются недостаточно качественная подготовка уступов, нарушение технологии бурения и низкая квалификация персонала. Кроме того, проблема могла возникнуть из-за притока воды с поверхности уступа, например вследствие осадков. Бывает и так, что некорректно работает другая представленная на площадке спецтехника — та, которая не участвует в комплексе БВР.

Если завалена оказалась одна скважина, то на общий результат это особенно не повлияет, объясняет г-н *Прейс*. Проблемы возникают тогда, когда образуются скопление таких объектов — по факту они не будут заряжены, и на выходе компания получит негабарит.

Можно ли избежать таких ситуаций на 100%? Вероятнее всего, нет, говорит мистер *Прейс*: в ряде случаев горно-геологические условия не позволяют полностью соблюсти условия проекта. Но всё-таки

реклама
ЗАВОД ПИРС
zavodpirs.ru
Ролики конвейерные, роликоопоры, барабаны
Современное предприятие АО «ЗАВОД ПИРС» более 30 лет специализируется на производстве конвейерных роликов, роликоопор и барабанов. Новейшие технологии и высокопроизводительное оборудование позволяют выпускать большие объёмы продукции высокого качества точно в срок!
ИНДИВИДУАЛЬНО / БЫСТРО / КАЧЕСТВЕННО
188804, Ленинградская обл., г. Выборг, ул. Рубероидная, 27
+7 (812) 702 26 08, pirs@zavodpirs.ru

реклама
27 ЛЕТ НА РЫНКЕ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
общество с ограниченной ответственностью
МЕТ-КОМ
ПРЕДЛАГАЕМ К ПОСТАВКЕ ШИРОКИЙ СПЕКТР ГОРНО-ШАХТНОГО, ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНОГО И МАНЕВРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
БУДЕМ РАДЫ ВИДЕТЬ ВАС В ЧИСЛЕ НАШИХ ДЕЛОВЫХ ПАРТНЁРОВ!
ООО «МЕТ-КОМ», 614016, Россия, Пермский край, г. Пермь, ул. Краснофлотская, 40а,
т.: 7 (342) 241-29-08, 241-29-26, 7 (342) 241-28-99,
e-mail: mc@met-com.ru, met-com@mail.ru
www.met-com.ru



перед специалистами по БВР стоит задача свести число заваленных скважин к минимуму.

Добавим к этому скважины с недостаточным и избыточным зарядом. Таковые обычно появляются из-за того, что диаметр был спроектирован неверно.

«В данном случае компания приобрела шарошки, которые позволяли бурить скважину диаметром 127 мм, но из-за особенностей горных пород происходило обрушение, и диаметр увеличивался до 140 мм. В результате все эти скважины оказывались недозаряженными, поскольку объём ВВ рассчитывался под другие параметры», — прокомментировал ситуацию г-н *Прейс*.

В других случаях аналогичная проблема может возникнуть из-за дефицита времени и спешки, использования неэффективных методов маркировки и поломок СЗМ, а также отсутствия на площадке необходимого инструмента.

«Для скважин с избыточным или недостаточным зарядом действителен тот же принцип, что и для заваленных скважин. Если это одиночный случай, то значительного влияния на результат БВР он не окажет, но, если их много на одном участке, процесс пойдёт не по плану. На данном предприятии взрывники в ряде случаев получали валуны размером с жилую комнату», — подчеркнул эксперт ERG Industrial.

Он также добавил, что в компании не измеряют длину недозаряда сразу, давая ВВ время устояться в скважине: обычно речь идёт о 45-60 минутах. Что же касается заваленных скважин, то замеры и осмотры проводятся выборочно уже после завершения цикла бурения.

Таким образом, имея на старте отличный проект, заказчик не дождался необходимых результатов, поскольку исполнение не соответствовало ни изначальному плану, ни стандартам качества.

Ту же самую проблему специалисты компании зафиксировали на хромовом руднике у другого своего заказчика. Тот обратился в ERG Industrial, чтобы эксперты проверили корректность имеющегося проекта. Однако представители компании, полагаясь на свой опыт, начали с того, что отследили, как идёт его реализация, и увидели многочисленные несоответствия.

Чтобы доказать заказчику, что проблемы возникают именно на этом этапе, *Юджин Прейс* и его коллеги составили график, где отразили высоту забойки, сравнив реальные показатели с проектными с учётом допустимой погрешности.

«Все понимают, что ведение горных работ — это не точная наука, здесь возможны отступления. Скажем, если вы принимаете тот факт, что допустимая погрешность составляет 10%, то при проектной длине забойки 2 м вы разрешаете фактическую в диапазоне от 1,8 до 2,2 м. Если это будет 20%, то диапазон расширяется до 1,6-2,4 м.

Мы проверили реальные показатели и увидели, что при допустимой погрешности в 10% только 10% скважин соответствовали требова-

ниям. И даже если мы увеличивали погрешность до 20%, то всё равно получали невысокий результат — 27%. Это и есть доказательство того, что проблемы у заказчика возникают именно на этапе ведения БВР», — объяснил спикер.

ЭПИЗОД 2: КАЧЕСТВО НЕ ТЕРПИТ СПЕШКИ

Чтобы проиллюстрировать этот тезис, мистер *Прейс* обратился к примеру того же самого хромового рудника, эффективность БВР на котором специалистам ERG Industrial всё-таки удалось повысить. Для этого специалисты предложили «оперативные меры»: они не меняли ни проект, ни процесс, но сместили акцент со скорости и стоимости выполнения работ на их качество.

Уже после первого взрыва заказчик получил впечатляющий результат: 67% скважин на объекте попали в диапазон при допустимой погрешности в 10%. При 20% уже 99% скважин удовлетворяли выставленным требованиям.

При этом г-н *Прейс* отметил, что увеличение штата сотрудников в данном случае необязательно приведёт к росту эффективности: специалист сделал акцент именно на культуре производства.

ЭПИЗОД 3: В ИТОГЕ ВСЁ РЕШАЮТ ДЕНЬГИ

«Мы понимаем, что можем корректировать процесс и внедрять инновации, но все они должны иметь финансовое выражение: либо экономить деньги заказчика, либо помогать ему получать дополнительную прибыль», — объяснил ключевую идею данного эпизода *Юджин Прейс*.

В качестве примера он выбрал объект добычи марганца. Он пояснил, что данному предприятию было важно получить максимально крупную фракцию: если этот показатель оказывается ниже 6,2 мм, то стоимость продукции снижается в два раза. Поэтому ключевой задачей в данном случае стало сокращение выхода мелкокусковой руды. Для этого специалисты предложили использовать забоечные пробки: они позволили удержать энергию заряда внутри скважины и повысить выход крупной фракции с 82,4 до 86,7%. Это нововведение прибавило заказчику 10 млн долларов годовой прибыли.

Ту же технологию компания применила на другом предприятии — это был подземный платиновый рудник. Длина шпуров в горизонтальных выработках здесь составляла 3,2 м, а план проходки — 3,1 м, однако фактический показатель едва доходил до 2,5 м. После вмешательства ERG Industrial последний показатель удалось увеличить на 15%, в финансовом выражении они дали добытчику дополнительные 70 млн долларов ежегодно.

Таким образом, любой процесс оптимизации должен начинаться с изучения реальной ситуации: реализовывать проект, не имея точного понимания о том, что происходит в блоке, бессмысленно, подчеркнул *Юджин Прейс*. Не стоит внедрять новые технологии в систему, которая уже работает некорректно: «сначала нужно всё отремонтировать, а уже потом задумываться о новых шагах». ДП



реклама

«ДОБЫЧА. ОБОГАЩЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ» — 2026: интеграция науки, бизнеса и инноваций, которая определит будущее отрасли

С 18 ПО 20 МАРТА 2026 года в Новосибирске состоится ключевое отраслевое событие — международная выставка-форум «ДОБЫЧА. ОБОГАЩЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ».



Организованная при поддержке СО РАН, СГУГиТ, НГТУ, КузГТУ, ведущих технических вузов и промышленных гигантов, эта площадка станет эпицентром дискуссий о технологическом суверенитете, кадровом обеспечении и «зелёной» трансформации горно-металлургического комплекса.

НОВОСИБИРСК — ОТЛИЧНЫЙ ХАБ ДЛЯ ДИАЛОГА НАУКИ И БИЗНЕСА

- **Логистический центр:** 70% участников из Сибири, Урала и Дальнего Востока сократят затраты на дорогу благодаря центральному расположению и развитой транспортной инфраструктуре (аэропорт Толмачёво, Транссиб).
- **Научный кластер:** интеграция с Академгородком и Академпарком обеспечит внедрение разработок СО РАН, включая методы анализа на синхротроне СКИФ.
- **Промышленный потенциал:** в радиусе 300 км расположены ключевые месторождения угля, золота и редкоземельных металлов.

МВК «НОВОСИБИРСК ЭКСПОЦЕНТР» С ПЛОЩАДЬЮ 38 500 М² ПРЕДЛОЖИТ:

- 14 400 м² выставочных зон для тяжёлого оборудования,
- 20 конференц-залов с интерактивными панелями,
- зоны тест-драйвов под открытым небом (12 600 м²),
- официальный отель выставки в шаговой доступности от площадки, где действуют специальные цены для экспонентов;
- большой номерной фонд в городе: от эконом- до премиум-класса.

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА: ТРИ ДНЯ ИНТЕНСИВНОГО НЕТВОРКИНГА

1. Государство и наука

- **Пленарная сессия:** платформы развития недропользования в контексте федерального проекта «Геология. Возрождение легенды».
- **Научный трек:** СО РАН представит технологии прогнозирования месторождений с использованием ИИ.
- **Образовательный блок:** консорциум вузов «Недра» анонсирует новые стандарты подготовки инженеров.

2. Технологии и производство

- **Машиностроение:** презентация линейки импортозамещающего оборудования.
- **Цифровизация:** проект «Цифровой керн» для 3D-моделирования пластов.
- **Экология:** методики снижения углеродного следа при добыче.

3. Инвестиции и кадры

- **Питч-сессии стартапов:** организованные площадки для встречи представителями добывающей промышленности с НИИ, технопарками и с технологическими предприятиями для внедрения новых научно-технологических решений в добывающей отрасли.
- **Ярмарка вакансий:** прямые переговоры между предприятиями, кадровыми агентствами и профессиональными работниками.

ВЫСТАВКА-ФОРУМ «ДОБЫЧА. ОБОГАЩЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ» — ЭТО МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ

1. Центр комплексного развития

- **Закупки оборудования:** B2B-переговоры с производителями.
- **Венчурные инвестиции:** питч-сессии стартапов.
- **Кадры:** ярмарка вакансий с вузами.

2. Тест-драйвы технологий.
Демонстрационные зоны для горной техники и ПО для моделирования месторождений.

3. Круглые столы с представителями государственной власти (законодательной, контролирующей и регулирующей).

ВЫСТАВКА-ФОРУМ «ДОБЫЧА. ОБОГАЩЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ» — МЕСТО, ГДЕ РЕШАЮТСЯ ВАШИ ЗАДАЧИ

- Производители оборудования найдут клиентов из Сибири и Азии.
- Добывающие компании узнают о новых технологиях и кадрах.
- Стартапы получат инвестиции и пилотные проекты.
- Научные центры установят партнёрства с бизнесом.

КАК УЧАСТВОВАТЬ?

- **Экспонентам:** бронировать стенды до 1 октября 2025 года https://memexpo.ru/ (действуют спец. цены).
- **Посетителям:** зарегистрироваться на сайте memexpo.ru.
- **Спикерам:** подать заявку на выступление в деловой программе.

Форум-выставка «Добыча. Обогащение. Металлургия» — это не просто демонстрация технологий, а инструмент для прорыва отрасли. Здесь заключаются контракты, рождаются инновации и формируется будущее горно-металлургического комплекса России. ■

МЕМ
Добыча. Обогащение. Металлургия

МВК «НОВОСИБИРСКЭКСПОЦЕНТР»
г. Новосибирск, ул. Станционная, 104
Тел.: +7 800–234–90–53
E-mail: evdokimova@centrexpo.su
Сайт: memexpo.ru

реклама

МЕМ ДОБЫЧА. ОБОГАЩЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ

РЕКЛАМА 18+

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ФОРУМ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

350+ КОМПАНИЙ - УЧАСТНИКОВ

ГЕОГРАФИЯ УЧАСТНИКОВ ВЫСТАВКИ:

80+ ГОРОДОВ РОССИИ

8 000 ПОСЕТИТЕЛЕЙ ИЗ 7 СТРАН

40 МЕРОПРИЯТИЙ ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ

60+ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПАРТНЁРОВ

35 ТЫС. М² ВЫСТАВОЧНОЙ ПЛОЩАДИ

18 - 20 МАРТА 2026 ГОДА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС «НОВОСИБИРСК ЭКСПОЦЕНТР».

НОВОСИБИРСК ЭКСПО ЦЕНТР

ПОДРОБНОСТИ НА САЙТЕ: MEMEXPO.RU

ОРГАНИЗАТОР ЦЕНТР ЭКСПО

ТЕЛ.: +7 800-234-90-53

реклама

ИЗНОСОСТОЙКАЯ СТАЛЬ REXARD — КАЧЕСТВО, ПОДТВЕРЖДЁННОЕ НЕЗАВИСИМЫМИ ЭКСПЕРТАМИ

В 2024 году ООО «Горно-технологическое оборудование» вывело на рынок новую линейку износостойких сталей Rexard. Посетители выставки «Металл-Экспо», где дебютировал продукт, проявили большой интерес к отечественной разработке. Наша редакция не осталась в стороне и узнала подробности о линейке у директора ООО «ГТО» Олега Рабковского (интервью было опубликовано в номере № 2 (50) 2025). Ещё тогда мы договорились оставаться на связи, чтобы выяснить, «ушла ли новинка в народ». И сегодня мы снова встречаемся с Олегом, чтобы узнать последние новости.

Образец	Твердость, НВ	Предел прочности, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, δ, %	Ударная вязкость, KCV -40 , Дж/см
Rexard H450	442-448	1457/1452	1431/1435	15,1/14,2	60/55
Hardox H450	434-446	1431/1436	1402/1424	13,5/11,3	35/50
Magstrong H450	470-482	1532/1531	1511/1483	17,1/13,8	38/38
Powerhard 450	515-523	1798/1811	1743/1764	10,0/10,7	30/30

Во время нашей прошлой встречи директор ООО «ГТО» упомянул, что компания собирается провести ряд дополнительных испытаний Rexard. Сегодня у поставщика уже есть на руках ответ от независимой лаборатории.

«Для нас было принципиально подтвердить качество нашей продукции официально, а не быть голословными и субъективными в своих заявлениях. Выводя на рынок наше собственное предложение, мы прекрасно понимали, что завоевывать потребителя надо не красивыми обещаниями, а фактическими цифрами и показателями.

Поэтому все наши заказчики по запросу могут ознакомится с результатами, которые мы получили от лаборатории», — объяснил *Олег Рабковский*.

Для удобства наших читателей мы собрали информацию в одном «пакете». Сталь Rexard проходила испытания в соответствии с действующими нормативами: на статическое растяжение (ГОСТ 1497-2023), ударный изгиб (ГОСТ 9454-78), твёрдость (ГОСТ 9012-59). Нагрузка составляла 187,5 кг, шарик — 2,5 мм, выдержка — 15 с.

Из таблицы видно, что листы Rexard полностью соответствуют заявленным свойствам. Эксперты независимой лаборатории, которые работали с маркой H450 ведущих брендов износостойкой стали, пришли к следующим выводам.

Rexard был назван одним из самых сбалансированных и надёжных образцов. Его отличают высокая прочность (до 1457 МПа), отличная пластичность (до 15,1%) и превосходная ударная вязкость (до 60 Дж/см). Такой материал устойчив к хрупкому разрушению при низких температурах и хорошо переносит ударные и циклические нагрузки.

Hardox — сбалансированный по прочности и пластичности, но ударная вязкость варьируется (35–50 Дж/см), что ниже, чем у Rexard. Это может привести к локальному разрушению при ударных нагрузках, особенно на морозе. Материал хорош для средних условий, но при тяжёлых климатических или вибрационных нагрузках может проявить хрупкость.

Magstrong — очень пластичный (до 17,1%), с высокой прочностью (до 1532 МПа) и твёрдостью (470–482 НВ). Однако ударная вязкость средняя (38 Дж/см), что означает повышенный риск хрупкого разрушения при морозе или резких ударах. Хорош для гибки и формовки, но не лучший выбор для работы при низких температурах или сильных динамических нагрузках.

Powerhard — максимальные показатели прочности и твёрдости (до 1811 МПа, 523 НВ), но крайне низкая пластичность (10,0–10,7%) и ударная вязкость (всего 30 Дж/см). Это делает материал хрупким, особенно в холоде и при ударных нагрузках. Применим только для стационарных, малоподвижных узлов, где нет ударов и сильных колебаний — в противном случае есть риск растрескивания.

По словам *Олега Рабковского*, уже сегодня компания фиксирует спрос на Rexard, причём он даже выше, чем можно было ожидать. «ГТО» уже реализовало несколько поставок, из них семь (две повторных) — на добывающие предприятия.

Есть спрос на Rexard и в отечественном машиностроении: сталь пошла на изготовление кузовов, ковшей и футеровку дробилок.

«Очень важно, что мы получили обратную связь от крупного машиностроительного холдинга, который взял листы Rexard в производство. Специалисты компании подчеркнули, что материал удобен в обработке (особенно в гибке) и хорошо ведёт себя в сварке. Было отмечено, что листы Rexard отличаются хорошей плоскостностью, не имеют внутреннего напряжения и при этом обладают равномерной твёрдостью внутри листа и на поверхности по всей площади», — поделился наблюдениями *Олег Рабковский*.

Заказы на новый продукт продолжают поступать, так что «ГТО» наращивает объём производства и постоянно пополняет склады, чтобы оперативно реагировать на потребность заказчиков.

Напомним, что линейка Rexard представлена и низкотемпературными марками, а также компания разрабатывает и реализует высокопрочную сталь. Широкий сортамент компании позволяет подобрать оптимальный продукт для проекта любой специфики, а для читателей нашего журнала Олег пообещал сделать спецпредложение. Не упустите такую возможность!

На правах рекламы

ГОРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ООО «ГТО»
г. Екатеринбург, ул. Малышева, 51, БЦ «Высоцкий», пом. № 614
тел.: +7-343-226-46-21
zakaz111@gto365.ru
gto365.ru

МАЙНЕКС 2025 РОССИЯ

21–Й ГОРНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА МАЙНЕКС РОССИЯ МАРАФОН ВОЗМОЖНОСТЕЙ

8 - 9 октября 2025 года,
Москва, Рэдиссон Славянская

УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ



реклама

minexrussia.ru

«УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ — 2025»: МЕСТО ВСТРЕЧИ ГОРНЯКОВ — НОВОКУЗНЕЦК

Текст: Мария Кузнецова, Дарья Ципотан, Анна Кучумова
Фото: Евгений Ошкин, Анастасия Иванова

Уже в тридцать третий раз специалисты горной отрасли собрались в Новокузнецке: выставка «Уголь России и Майнинг» продолжает оставаться одним из ключевых событий в индустрии. Хотя мероприятие и сохраняет историческое название, уже много лет «Кузбасская ярмарка» является местом встречи не только угольщиков, но в целом игроков добывающей промышленности: как производителей оборудования, так и потребителей.



Впрочем, некоторый «угольный флёр» новокузнецкая выставка по-прежнему сохраняет. Во всяком случае, очень похоже, что именно непростое положение, в котором оказалась отрасль в настоящий момент, отразилось на числе участников. В этом году их было 715, а в прошлом — на сотню больше. Многие экспоненты отказались от поездки буквально в последние дни. Но дополнительный восьмой павильон, открытый в прошлом году, по-прежнему работал, функционировала и уличная экспозиция, да и в целом недостатка ни в участниках, ни в посетителях не ощущалось. Статус самой крупной отраслевой выставки за «Уголь России и Майнинг» сохраняется.

«Я бы поставил выставку в один ряд с крупными мероприятиями, в том числе и зарубежными: оно стало одним из знаковых событий горной отрасли. Это интересный феномен, ведь новокузнецкая площадка является региональной, и она процветает в то время, когда другие такого формата теряют свою актуальность. На этой выставке, так скажем, своя атмосфера.

Я думаю, что в текущей ситуации очень важно собирать специалистов отрасли вместе, чтобы они могли обмениваться информацией и обсуждать текущие задачи. Поэтому я благодарен организаторам за то, что уже 33 года они поддерживают существование такой площадки», — отметил генеральный директор ООО **«ЕРТ-Групп»** *Василий Ракитин*.

СПЕЦТЕХНИКА И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

Как всегда, на выставку привезли образцы спецтехники для горных работ, в основном их презентовали в рамках уличной экспозиции. Масштабный показ карьерных машин организовала компания **«ТехСтройКонтракт»**, которая оформила сразу два стенда, где представила 20 полноразмерных единиц техники.





По нашим впечатлениям, никто из участников выставки не смог побить этот рекорд.

В частности, «ТСК» привезла несколько единиц техники Shantui как эксклюзивный дилер этого бренда в РФ. В их числе экскаватор SE 1250 — машина того же класса, что и Komatsu PC 1250. Такие модели уже работают в России, в частности, именно их «Полиметалл» приобрёл для своего нового предприятия в Красноярском крае.

Зашёл Shantui и в пространство крупнотоннажной самосвальной техники, и гости выставки могли увидеть образец жесткорамного TEH160. При его создании конструкторы использовали передовое решение «двойной двигатель + гибридная мощность», что позволяет машине работать в нескольких режимах.

Эти самосвалы уже разъезжаются по России: одна единица готовится к отправке на ОПИ на молибденовое месторождение, а контракт на ещё две машины компания подписала прямо на выставке.

Третьим «членом семьи» Shantui на стенде стал бульдозер SD60 — 70-тонная машина, призванная составить конкуренцию Komatsu D375. И если с самосвалами и экскаваторами китайский завод только выходит на рынок, то бульдозеры производителя здесь уже хорошо знают.

«Все компании используют разные стратегии. Мы с самого момента нашего основания в 1997 году следуем главному принципу — выступаем эксклюзивным представителем.

Мы считаем, что внутренняя конкуренция только мешает развитию: начинается демпинг, война за клиентов и так далее. Для того, чтобы грамотно представить бренд на рынке, должен работать один дилер — такова наша позиция.

Поскольку мы хотим сотрудничать с крупнейшими производителями и ключевыми заказчиками, мы создали огромную компанию. У нас 90 филиалов по всей стране, 3500 сотрудников, 1000 из которых — это механики. И, конечно, это ещё один аргумент для китайских партнёров в пользу того, чтобы прислушиваться к нам», — отметил начальник отдела продаж горной техники ООО «ТСК» *Алексей Зубенко*.

«Живые» образцы тяжёлой карьерной техники можно было увидеть и на совместном стенде **«ГПБ Комплект»** и **«Горные машины»** — официального дистрибьютора и дилера ESTAR. Решения под этим брендом появились на рынке России в конце 2023 года, а первые фактические поставки состоялись во втором квартале 2024 г. За год потребителям направили уже более 50 единиц.









«Мы провели большой анализ, выбирали из тех китайских заводов, которые делают качественную премиальную технику и могут закрыть всю необходимую для открытых горных работ линейку. Выбор пал на одного из лучших. ESTAR выпускает карьерные экскаваторы, самосвалы, грейдеры, погрузчики, колёсные бульдозеры, а в дальнейшем планирует представить и новые для российского рынка продукты.

Если говорить об отзывах наших потребителей, то недавно я услышал ключевое мнение от оператора, когда мы запускали в эксплуатацию семь жёсткорамных 230-тонных самосвалов на одном из крупнейших месторождений железной руды. Водитель сказал, что не видит разницы между его легковым автомобилем и тяжёлой рабочей машиной по уровню комфорта и лёгкости управления», — поделился наблюдениями исполнительный директор «ГПБ Комплект» (АО) *Андрей Михайлев*.

Партнёры презентовали две модели. Первая — шарнирно-сочленённый самосвал ESTAR ESDA45 грузоподъёмностью 41 т. Объём кузова с шапкой составляет 25 кубометров. Эту машину комплектуют дизельным восьмицилиндровым двигателем мощностью 350 кВт.

Ещё один экспонат — карьерный погрузчик ESTAR ELW1400K грузоподъёмностью 14 т с семикубовым ковшом. Здесь установлен дизельный шестицилиндровый двигатель мощностью 418 кВт.

«Спецтехника не может существовать в отрыве от сервиса. Его обеспечивает наша компания, которая уже 19 лет работает на рынке майнинга, и шесть других опытных дилеров.

Берём на себя пусконаладочные, шефмонтажные работы, ремонт и обслуживание техники на местах. В этом нам также помогают китайские специалисты, их бригада постоянно находится в РФ, выезжает с нами в любую точку страны, программирует и настраивает оборудование», — дополнил коммерческий директор АО «Горные машины» *Дмитрий Зикиряев*.

Прибыли на выставку и представители российских заводов. Среди них особо выделилось **ООО «ЧЕТРА»**, которое оформила стенд в стилистике «Большие машины с русской душой». На экспозиции презентовали бульдозер ЧЕТРА Т45 и карьерный экскаватор ЧЕТРА Е400.

«Т45 — это самая тяжёлая машина не только в линейке ЧЕТРА, но и среди всех российских бульдозеров. Модель максимально адаптирована к запросам отечественных горнодобытчиков. Техника отличается не только повышенной массой, но и мощностью и двухпоточной трансмиссией с возможностью блокировки гидротрансформатора. Это позволяет повысить производительность бульдозера, а также обеспечить топливную экономичность за счёт использования бортовой информационной системы», — пояснила директор по продажам промышленной техники ООО «ЧЕТРА» *Ирина Машенькина*.

Гусеничный полноповоротный карьерный экскаватор ЧЕТРА Е400





может выдерживать долговременные критические нагрузки и работу в различных климатических зонах, в том числе на месторождениях в северных регионах, поскольку его ходовая часть и рабочее оборудование изготовлены из низколегированной высокопрочной стали.

Когда потребители выбирают технику российского производства, они экономят на пошлинах и утилизационном сборе. Помимо этого, в 2025 году у заказчиков появилась возможность приобрести оборудование, воспользовавшись субсидией в рамках постановления Правительства РФ № 823.

Скидка распространяется и на продукцию ЧЕТРА, поскольку она внесена в реестр Минпромторга. По некоторым позициям экскаваторы и бульдозеры ЧЕТРА подешевели до 35%. *Ирина Машенькина* отметила, что некоторые относились с недоверием к этому предложению. Однако здесь нет никаких подводных камней: конечный потребитель получает скидку, а производителю компенсируют затраты из госбюджета.

«Хотелось бы, чтобы предприятия из разных отраслей объединялись и понимали, что экономику можно восстановить только сообща: мы сами всё можем, а приобретать импортную технику —значит тормозить развитие собственного производства», — рассуждает представитель компании.

Машины для подземных горных работ тоже можно было увидеть на стендах «Уголь России и Майнинг». С буровой техникой гости выставки знакомились на стенде **«АлтайБурМаш»**, эксклюзивного дилера китайского завода Zega. В сегмент подземки компания зашла два года назад, до этого уже заработав репутацию надёжного поставщика станков для ОГР.

По словам коммерческого директора ООО «АлтайБурМаш» *Вячеслава Радия*, рынок убедился в качестве поставляемых станков Zega с пневмоударником и оценил подход к сервисному обслуживанию. Сейчас «АБМ» предлагает недропользователям три типа шахтных машин: технику для проходческих, очистных работ и анкероустановщики. Для презентации в Кузбассе экспонент выбрал буровой станок Zega UJ21D.

Специалисты объясняют, что это универсальный инструмент для горняков: модель с телескопическим податчиком подходит как для проходческого бурения, так и для бурения под установку анкерной крепи. Диаметр бурения Zega UJ21D составляет 41-102 мм, глубина — до 3,44 м, рабочее сечение — 6640*6310 мм.





«Техника укомплектована компрессором повышенной производительности 1 кубический метр в минуту для эффективной продувки шпуров. После бурения шпур остаётся чистым, что облегчает дальнейшую зарядку взрывчатых веществ. Предусмотрено параллельное позиционирование телескопического податчика.

Станок адаптирован для эксплуатации в российских шахтах, в том числе северных. У него отличная манёвренность в ограниченном пространстве горных выработок. Среди элементов безопасности отмечу систему кругового видеообзора и возможность дистанционного управления.

В ту модель, которую вы видите на стенде, уже внесён ряд изменений. Завод модернизировал оборудование, например улучшил систему освещения с учётом всех пожеланий, которые мы получили от заказчиков.

После первых тестов в России подземную технику дорабатывали как о производительности, так и по удобству управления и обслуживания», — пояснил заместитель директора по развитию направления подземного бурового оборудования ООО «АлтайБурМаш» *Николай Васильев*.

Помимо этой модели, на стенде также представили 60-тонный буровой станок мачтового типа Zega





R8100H, о котором мы рассказывали на MiningWorld Russia — 2025.

Дебютант мероприятия, компания **«СтальПром»**, презентовал собственную разработку — ПДМ-7д «Атач» грузоподъёмностью 7 тонн. С 2022 года технику внедрили на пяти предприятиях.

Для сборки подземно-доставочной машины производитель выбрал проверенные временем узлы и агрегаты, в частности дизельный шестицилиндровый двигатель Volvo TAD850VE мощностью 218 л. с. и трансмиссию Dana 32000 с электрическим включением передач. Передний и задний мосты — Kessler&Co D91 с дифференциалами повышенного трения LimitedSlip. Кабина спроектирована по стандартам ROPS/FOPS. Среди других решений для обеспечения безопасности выделим встроенную автоматическую систему пожаротушения, блокировку перемещения ПДМ и возможность дистанционного управления (опционально).

Выбирая ПДМ-7д «Атач» с механизмом быстрой смены рабочего оборудования (допкомплектация), недропользователи получают универсальный инструмент. Первое исполнение — машина для погрузки и доставки горной массы, второе — вспомогательная техника при установке люльки или площадки, третье — спецтехника с боковой разгрузкой ковша для строительства тоннелей. «СтальПром» уже запустила эту модель в серийное производство, а также готовит к ОПИ новую ПДМ-10 «Иремель» грузоподъёмностью 10 т.

«Производство в России и собственный конструкторский отдел позволяют нам быть гибкими, дорабатывать технику, учитывая предпочтения эксплуатантов.

Так, наша следующая ПДМ „Иремель" будет выпущена уже с кабиной закрытого типа, оснащена кондиционером, отопителем и другими необходимыми элементами для комфортной работы оператора. Все изменения мы также вносим после опытно-промышленных испытаний, как это было с первой моделью.

Для нас очень важна сервисная поддержка заказчиков, этим мы отличаемся от многих китайских компаний. Наличие собственного склада запасных частей позволяет нам оперативно доставить компоненты в течение 24 часов практически в любую точку, где сейчас работают наши машины», — отметил руководитель направления ГШО *Данил Максименко*.



А вот **«Беккер Майнинг Системс РУС»** — это постоянный участник новокузнецкой выставки, причём компания стабильно занимает одну и ту же площадку в центре экспозиции. В этом году она по традиции организовала большой стенд и презентовала в числе прочего дизелевоз ДГЛ 95, который уже стал визитной карточной компании. Конструкция машины основана на немецких традициях, однако комплектующие — отечественные. Компания при поддержке своего стратегического партнёра, «НПО Антрацит Машиностроение», осуществляет крупноузловую сборку.

Металлоконструкции производитель заменил уже давно, а сейчас планомерно углубляет локализацию. Ориентировочно следующим шагом станет главный насос, кроме того, изготовитель смотрит в сторону использования отечественного двигателя.

Ещё в 2023 году «Беккер Майнинг Системс РУС» сертифицировала российский дизелевоз, и сегодня машина работает в угольных горных выработках.

«Такие машины в настоящий момент есть почти во всех шахтах. Главными нашими конкурентами здесь являются зарубежные производители, и локализация становится преимуществом, ведь мы можем предложить машину по более выгодной цене. Ну и второй наш мощный аргумент — это сервис. Нам доступны все запчасти для дизелевозов — они находятся у нас на складах. Здесь, в Новокузнецке, расположена основная сервисная база компании, кроме того, есть центры ещё в трёх регионах», — рассказал технический директор ООО «Беккер Майнинг Системс РУС» *Константин Гончаров*.



На стенде разместили и ещё один образец ГШО — шнекоподдирочную машину. Точнее, как объяснил эксперт, речь идёт о многофункциональной технике: всё зависит от инструмента, которым она оснащена. Штатно это поддирочный ковш, однако это может быть и погрузочный ковш, и фрезеровочная головка, и гидромолот, и анкероустановщик. Кроме того, есть возможность опционально оборудовать машину установкой для бурения дегазационных скважин до 300 м.

Штрекоподдирочная машина — это тоже локализованное оборудование, как и дизелевоз, она сертифицирована, её крупноузловая сборка производится на промплощадке «Беккер Майнинг Системс РУС» в Новокузнецке.

Холдинг «Нива-Холдинг» традиционно занял стенд в рамках уличной экспозиции, а для оформления использовал узнаваемые славян-



реклама





ские орнаменты: производитель представляет Республику Беларусь.

В этом году компания вновь презентовала секцию крепи, подсветив тем самым одно из направлений своей работы — модернизацию действующего оборудования. В данном случае речь идёт о секции 22/47, которую преобразовали в 30/55, чтобы угледобытчик мог установить её в выемках большего типоразмера. «Нива-Холдинг» работал по заказу шахты «Алардинская». Это пилотная единица оборудования, которая уже прошла стендовые испытания на заводе, то есть полностью готова к установке в горной выработке.

Напомним, что в прошлом году «Нива-Холдинг» также презентовал на новокузнецкой выставке модернизированную секцию крепи. Тогда компания выполняла заказ шахты «Антоновская», и задача стояла прямо противоположная: «посадить» секцию ниже, поскольку угольное предприятие планировало переходить на менее мощный пласт. Таким образом, белорусский производитель наглядно продемонстрировал свои универсальные возможности.

Специалисты компании объяснили, что модернизация секций крепи — это реальная альтернатива закупке нового оборудования, причём таким образом заказчик может сэкономить порядка 30-40 % от стоимости решения. Такое предложение особенно актуально в нынешний период так называемого угольного кризиса, поэтому в «Нива-Холдинг» рассчитывают, что спрос на подобные услуги будет расти.

Все работы компания проводит на собственной промплощадке в Беларуси. По словам экспертов, перевозка не представляет сложности, поскольку в составе холдинга есть предприятие «Нива-Логистика», которое и организует весь процесс. Ну а благодаря договорам Союзного государства пересечь российско-белорусскую границу можно без каких-либо проблем.



Кроме того, участники выставки привезли образцы комплектующих и навесного оборудования. Так, **Машиностроительная группа «КРАНЭКС»** презентовала три экскаваторных ковша собственного производства: это было рабочее оборудование для машин РС 1250 (объёмом 6,7 куб. м) и РС 2000 (12 куб. м).

«Все три ковша являются скальными сверхусиленными — это наша серийная продукция, выпуск такого оборудования мы давно освоили. По большому счёту, это наш профиль: мы практически не делаем облегчённых стандартных ковшей и сосредоточились на решениях для самых тяжёлых условий.

Основные наши заказчики — это добывающие компании Дальнего Востока и Якутии, хотя здесь, в Кузбассе, у нас тоже немало партнёров. Северные территории формируют особые требования к спецтехнике. Например, металл.

Сегодня многие производители используют сталь, которая сертифицирована только для эксплуатации при температуре до -20 градусов. Что будет с ней в более холодном климате, никто точно не знает: возможно, выдержит, а возможно, возникнут трещины, а значит, ковш выйдет из строя.

Мы знаем, в каких условиях будет работать наша продукция, поэтому

используем только проверенный металл — сталь зарекомендовавших себя российских производителей. Причём не только запрашиваем сертификаты у поставщиков, но и организуем входной контроль — для этого работает наша лаборатория», — поделился опытом начальник отдела продаж МГ «КРАНЭКС» *Александр Белин*.

Если раньше завод выпускал ковши преимущественно для экскаваторов Komatsu и Caterpillar, то сейчас расширил номенклатуру для техники новых брендов, которая активно занимает российский рынок.

При этом наш собеседник с уверенностью заявляет, что ковш КРАНЭКС проработает значительно — иногда в несколько раз — дольше оригинального «стокового» китайского, поэтому многие поставщики азиатских машин, стремящиеся поставить действительно эффективную продукцию, изначально обращаются к российским экспертам.

Кстати, в собственном литейном цехе МГ «КРАНЭКС» запустила производство коронок, дополнив номенклатуру защитных элементов.



Заказчики уже испытали новую продукцию, себестоимость которой завод снизил за счёт локализации.

Ещё один постоянный участник, **ТД «Русторг»**, представил образцы крупногабаритных шин производства Sailun Group. И сделал это креативным способом: в КГШ MS403 PRO 33.00R51 организовали удобную фотозону.

Универсальный протектор E4 обеспечивает этой шине гибкость применения как на ровных технологических дорогах, так и на скалистом грунте, гарантируя максимальную производительность. Добывающие предприятия уже успели оценить привлекательность данной модели, которую производит Maxam, дочерняя компания Sailun Group. По отзы-



реклама





вам значительного числа клиентов ТД «Русторг», ходимость отдельных шин 33.00R51 MS403 PRO Maxam в их рабочих условиях превысила 180 тыс. км.

Среди других интересных экспонатов — шина 45/65R45 MS501 от Maxam диаметром свыше 2,7 м. Продукт радиальной конструкции предназначена для использования на погрузчиках тяжёлого класса, а также колёсных бульдозерах в экстремальных условиях эксплуатации. Сверхглубокий протектор L5 сочетает превосходное сцепление и высокую стойкость к износу, а специализированный компаунд обеспечивает «иммунитет» к порезам и ударным нагрузкам.

Компания презентовала и широкую линейку Sailun для любых направлений: от шин для рулевой оси SAILUN SFR1 385/65R22.5 для перевозки грузов автомобильным транспортом по дорогам общего пользования с твёрдым покрытием до SAILUN S917, которая подходит для тяжёлых условий бездорожья.

«Шина стоит столько, сколько она ходит. Чтобы обосновать, особенно в кризисный период, закупку более дорогой «резины», нам нужно объяснить, за что наш клиент платит.

Допустим, шина, которую эксплуатируют в условиях постоянного холода, должна иметь соответствующий компаунд, и мы должны делать на это ставку. А, чтобы иметь возможность анализировать условия работы, мы делаем упор на нашу систему комплексной обработки данных автошины „К.О.Д.А".

Система совершенствуется и теперь в режиме реального времени предоставляет данные не только о температуре шин и давлении в них, но и о плечах откатки, что позволяет нам вести весь жизненный цикл изделия», — рассказала генеральный директор ООО ТД «Русторг» *Елизавета Богородская*.

Дебютант новокузнецкой выставки **«ФД Машинери»** уже более 20 лет занимается поставками запасных частей для спецтехники. Компания фактически стояла у истоков формирования этого рынка на Дальнем Востоке России, а сегодня известна далеко за его пределами.

Компания реализует комплектующие для бульдозеров, экскаваторов, погрузчиков ведущих мировых брендов: Komatsu, Caterpillar, Kobelco, Hitachi, Hyundai, Shantui, Volvo, Doosan, Liebherr, Iveco, Isuzu.

«ФД Машинери» интенсивно «прокачивает» и собственные производственные мощности, изготавливая ковши для экскаваторов, навесное оборудование из износостойкой стали (Hardox и его аналоги). Организована сборка гусеничных полотен.

«Именно на ковш приходятся максимальные абразивные нагрузки при соприкосновении экскаватора с породой. Мы используем





износостойкую сталь, которая позволяет увеличить продолжительность службы ковшей и других металлоизделий.

Для этого производственный цех имеет всё необходимое оборудование. Наши специалисты выполняют полный цикл работ, начиная от конструирования и заканчивая окрашиванием металлоизделий.

Разумеется, ковши выпускают многие компании, есть известные производители с громкими именами и масштабными промышленными площадками. Но, чтобы этот ковш попал, например, в Магадан или на Чукотку, нужно время. Мы же ускоряем доставку.

И наша продукция всегда изготавливается на заказ — это ковши, выполненные с учётом конкретных параметров, которые указал заказчик, для его потребностей. Поэтому клиент получает именно ту продукцию, которая ему нужна, и за сравнительно короткий срок.

А длительные и прямые контракты с крупнейшими производителями из разных стран дают нам возможность осуществлять поставки запасных частей к спецтехнике на постоянной основе, снижая логистические издержки и формируя конкурентную себестоимость», — подчеркнул заместитель директора ООО «ФД Машинери» *Владислав Кордас*.

Компания **«ИНТЕР-ТЕХНОЛОГИИ»** продемонстрировала централизованные системы смазки (ЦСС) от WOERNER и смазочные материалы брендов BECHEM, MAXMO, HESSOL.

Точное дозирование смазки и доставка её до узлов трения с определённой периодичностью и гарантией — эти функции выполняет ЦСС, заменяя ручной труд, сокращая простои оборудования на обслуживании и продлевая его ресурс.

На выставке продукция WOERNER была представлена в широкой линейке вариантов: от небольших лубрикаторов для обслуживания малых механизмов до оборудования большого класса.

В частности, аудитории показали поршневой насос типа WOERNER GMZ-E для бочки 200 л с рабочим давлением до 350 бар, способный обслуживать напрямую до 15 каналов. Такие системы смазки устанавливаются на тяжёлой карьерной технике.

В линейке смазочных материалов от BECHEM наибольшее применение в угольной промышленности получил концентрат BECHEM FIMITOL P87AF, который используется для приготовления негорючей рабочей жидкости.

«По оценкам специалистов-гидравликов, концентрат BECHEM FIMITOL P87AF — это один из лучших концентратов из ныне представленных, который надёжно защищает узлы силового и управляющего оборудования от износа и коррозии и обладает оптимальной биостабильностью.

Отличные смазывающие свойства концентрата обеспечивают увеличенный ресурс работы очистного комплекса, позволяя ему добывать до 20 млн тонн без капитальных ремонтов. При этом себестоимость обслуживания очистного оборудования в пересчёте на конечный результат (1 млн т добытого угля) в 2,5–3 раза ниже, чем у конкурентов, но не все так умеют или не хотят считать.



реклама





К сожалению, для снабженцев сегодня действует такая установка: „Эффективная закупка оборудования или материалов для тебя — это когда ты покупаешь самое недорогое/дешёвое". На закупке ты экономишь, про качество никто не спрашивает, а за это им ещё и премию выпишут», — комментирует практику генеральный директор ООО «ИНТЕР-ТЕХНОЛОГИИ» *Алексей Нохрин*.

В дополнение к этому участник презентовал смазочные материалы голландского производителя MATRIX под брендом MAXMO.





ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ

Многие производители и поставщики обогатительного оборудования тоже решили «показать товар лицом» и привезли на выставку образцы продукции. Например, компания **«Ньюфотон»** представила на своём стенде грохот и образцы просеивающих поверхностей.

Кузбасс — относительно новый регион для компании: в 2024 году она открыла здесь представительство и поставила на фабрики первые грохоты тонкого грохочения. За прошедший год официальный представитель китайского машиностроителя Landsky нарастил своё присутствие в регионе, в том числе начал поставлять на здешние предприятия тяжёлые грохоты Landsky производительностью 1000 и 700 т/час. Это оборудование изначально было ориентировано на переработку руды, а уголь — материал более лёгкий, так что на этих фабриках техника прослужит ещё дольше.

По словам начальника отдела сбыта ООО «Ньюфотон» *Константина Кабанова*, грохоты тонкого грохочения, которые уже работают в регионе, являются фактически необслуживаемыми, то есть никакие ремонты им не требуются.

Послепродажная работа сводится преимущественно к замене полиуретановых сит. Эти расходные материалы, а также образцы резиновых и металлических просеивающих поверхностей вместе с самим грохотом Landsky можно было увидеть на стенде экспонента.

Что же касается грохотов тонкого грохочения, которые «Ньюфотон» внедрил на угольные фабрики поч-

ти два года назад, то оборудование продолжает работать и демонстрирует отличные результаты. На обогатительном предприятии ими заменили привычные гидроциклоны, повысив производственные показатели.

«Можно сказать, что внедрение грохотов тонкого грохочения взамен гидроциклонов — это современный тренд. Возник он, собственно говоря, тогда же, когда на рынке появились полиуретановые сита для разделения мелких классов. Они показали намного более высокую ходимость по сравнению с металлическими и поэтому завоевали популярность.

Принцип работы грохотов и гидроциклонов отличается, но задачу они выполняют одну и ту же — делят материал на фракции. Точность разделения гидроциклоном существенно ниже точности разделения грохотом, что обуславливает все преимущества грохочения. Не во всех случаях такая замена оправдана, но во многих она становится эффективным решением», — объяснил *Константин Кабанов*.



Это особенно важно в свете тенденции последних лет: угольщики активно вовлекают в переработку мелкие классы — то сырьё, которое прежде просто отправляли в отвалы.

Одну из самых заметных уличных площадок на «УРиМ-2025» занял дебютант мероприятия — Луганский электромашиностроительный завод (**НПК «ЛЭМЗ-ОГМК»**).

Предприятие презентовало двухъярусный грохот SHD2461. Площадь яруса (деки) составляет 16,4 кв. м, чистой просеивающей поверхности — 14,9 кв. м, амплитуда виброперемещений — 5–6,8 мм. В модели использован привод мощностью 36 кВт.



реклама



Специалисты рассказали о преимуществах грохотов с приводом MVE FD. Фланцевое крепление обеспечивает жёсткую фиксацию вибратора, что минимизирует нагрузку на конструкцию и значительно продлевает срок службы оборудования.

Кроме того, отсутствие ремней, шкивов и других изнашиваемых компонентов существенно снижает риск поломок. На привод грохота предоставляется гарантия два года, что подтверждает высокое качество и надёжность изделия.





Не менее важной отличительной особенностью являются простота монтажа и обслуживания. Установка грохота занимает минимум времени благодаря модульной конструкции, а отсутствие необходимости в регулярной замене смазочных материалов делает его эксплуатацию ещё более удобной.

Грохот SHD2461 также отличается высокой энергоэффективностью. По оценкам производителя, прямая передача вибрации без промежуточных механизмов позволяет снизить энергопотребление до 30%. Равномерное распределение колебаний повышает точность сортировки сырья. Дополнительно стоит выделить низкий уровень шума и вибраций, который достигается за счёт встроенных демпферов и сбалансированных роторов. Это создаёт комфортные условия труда для операторов и повышает общую производительность предприятия.

Помимо грохотов, Луганский машиностроительный завод изготавливает широкий перечень оборудования для горно-обогатительных комбинатов и реализует комплексные проекты под ключ.

ARMET GROUP в Новокузнецке презентовала сразу несколько направлений. По традиции специалисты рассказывали о возможностях своего ключевого партнёра — китайского производителя ДСО ALLIS SAGA. Хотя на выставке обошлось без презентации образцов техники, напомним, что на MiningWorld Russia и СТТ EXPO компания представила целых три класса оборудования: модульные и мобильные дробильные установки, а также полумобильное ДСО.

В Новокузнецке же гости выставки могли увидеть образцы мельничной футеровки и оснастки для ковшей экскаваторов и погрузочно-разгрузочной техники. Уже много лет компания изготавливает износостойкие литейные изделия. Разработав собственную рецептуру и технологию, производитель выпускает продукцию на заводах в Китае. Процесс происходит под руководством и строгим контролем российских специалистов.

При этом команда находится в постоянных поисках, работая над улучшением эксплуатационных характеристик изделий. Экспонаты, представленные на выставке, — это образцы продукции, изготовленной из нового металлического сплава.





Специалисты полагают, что им удалось повысить ходимость мельничной футеровки более чем вдвое. Чтобы подтвердить это, производитель запланировал ОПИ, и сразу после выставки футеровку отправили на фабрику одного из крупных отечественных металлургических холдингов.

«С этим заказчиком мы работаем давно: наши комплекты футеровок демонстрируют рекордные показатели ходимости, поэтому ГОК стабильно выбирает нас. Трижды мы поставляли ему наши решения, а на четвёртый раз возник спортивный интерес — можем ли мы обеспечить ещё более высокие показатели?

Так начался поиск новых сплавов, результат которого представлен на выставке. Поэтому мы с нетерпением ждём начала испытаний, чтобы превзойти самих себя», — рассказал операционный директор ООО «АРМЕТ РУС» *Иван Чиков*.

Компания **«Горнодобывающее оборудование «ЭКСЕЛЕНС»** представила продукцию китайского завода Excellence Pump Industry. Уже более 30 лет он выпускает шламовые насосы, специализируясь именно на этом оборудовании. Сегодня они работают в более чем 80 странах, особенно популярно оборудование бренда в Латинской Америке, Азии и Африке.

В России насосы Excellence Pump появились ещё около 10 лет назад. Прежде их поставляли различные торговые предприятия-посредники, а в 2023 году появилось полноценное представительство с командой специалистов по продажам, «сервисниками», офисом и складом. По словам менеджера по продажам Excellence Pump в СНГ



реклама



реклама

г-на *Александра Ли*, объём реализованного оборудования удалось увеличить в десятки раз.

Чтобы не отходить от своих принципов и развиваться в РФ, «Горнодобывающее оборудование Экселенс» выбрало для себя трудоёмкий путь опытно-промышленных испытаний, которые нередко проходят на условиях постоплаты. Excellence Pump — крупное предприятие, поэтому может позволить себе такой формат работы.

«Главная характеристика для шламового насоса, точнее, его проточной части — это срок ходимости. Мы заходим на предприятие и выясняем, сколько моточасов отрабатывает тот насос, который там есть. Хороший показатель — это 4 тысячи. Мы ставим своё оборудование, достигаем этой цифры и уточняем, что мы можем предложить ещё более выносливый вариант.

Для заказчика это очень выгодно, ведь замена, ремонт сопряжены с остановкой производства, расходами. Чем их меньше, тем больше горно-обогатительный комбинат зарабатывает», — объяснил *Александр Ли*.

Excellence Pump производит полные аналоги насосов Warman, а параллельно развивает собственные разработки. Сейчас агрегаты мирового бренда можно заменить китайскими аналогами, и опыт клиентов компании «Горнодобывающее оборудование «ЭКСЕЛЕНС» показывает, что по ходимости оборудование соответствует качеству Warman, а то и вовсе превосходит его.

Химическую продукцию для горной отрасли на новокузнецкой выставке презентовал **«ХимТоргСервис»** — официальный представитель SNF, европейского производителя полимерных флокулянтов и коагулянтов торговых марок Flopam, Floquat, Technofloc.

Целевой аудитории рассказали о преимуществах полимерных флокулянтов Technofloc для процессов сгущения и обезвоживания угольных шламов, очистки шахтных, производственных и сточных вод.

Спектр реагентов Technofloc включает неионогенные, анионные и катионные типы флокулянтов с различной плотностью заряда и молекулярных масс, которые показывают высокую эффективность в любой сфере промышленной деятельности.

«Реагенты Technofloc — это водорастворимые высокомолекулярные синтетические полимеры, имеющие широкий спектр применения за счёт своих свойств. Эффект флокуляции достигается благодаря адсорбции длинноцепной молекулы. А поскольку реагенты являются синтетическими продуктами, то есть возможность изменять их состав впроцессе производства.

Мы не просто поставляем качественную и многократно испытанную химическую продукцию, но и создаём индивидуальные реагенты по запросам заказчика.

Для этого наши технологи выезжают на объект, проводят лабораторные исследования, определяют, какая композиция реагентов будет продуктивна именно для этого производственного цикла, что, в свою очередь, позволит снизить удельный расход самого реагента и повысить эффективность производства.

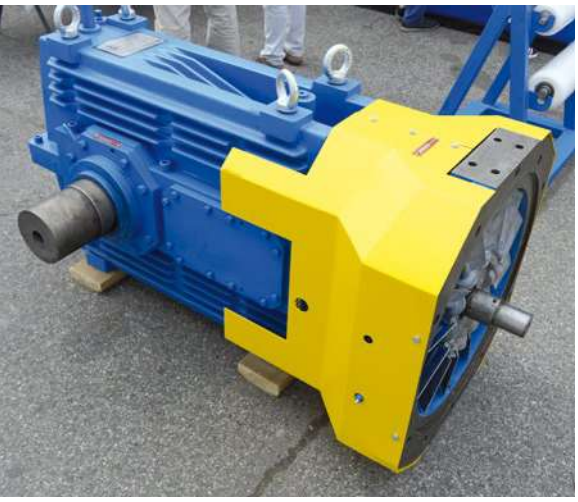
У нас есть клиенты, которые в значительной степени уменьшили затраты на реагенты за счёт повышения их эффективности», — говорит технический директор ООО НПО «ХимТоргСервис» *Александр Яшкин*.

В процессах фильтрации и обезвоживания флокулянты Technofloc обеспечивают высокую фильтруемость материала, снижают его влажность и увеличивают выход. Например, в работе камерных фильтр-прессов они уменьшают налипание материала, увеличивают производительность и дают лучшие характеристики продукции на выходе. Реагенты широко применяются как на углеобогатительных фабриках, так и на золоторудных и алмазодобывающих предприятиях.

Компания **«Перспективные технологии»** презентовала на выставке сразу несколько своих разработок. В их числе были и новинки: перегружатели и системы складирования









сыпучих полезных ископаемых. На стенде можно было увидеть видеообзор моделей, которые специалисты спроектировали и изготовили на собственных производственных площадках, а теперь эффективно внедряют на предприятиях добывающей промышленности.

Ещё один заслуживающий внимания экспонат — ролики для конвейеров, изготовленные из труб повышенной прочности на основе технологии горячего формирования.

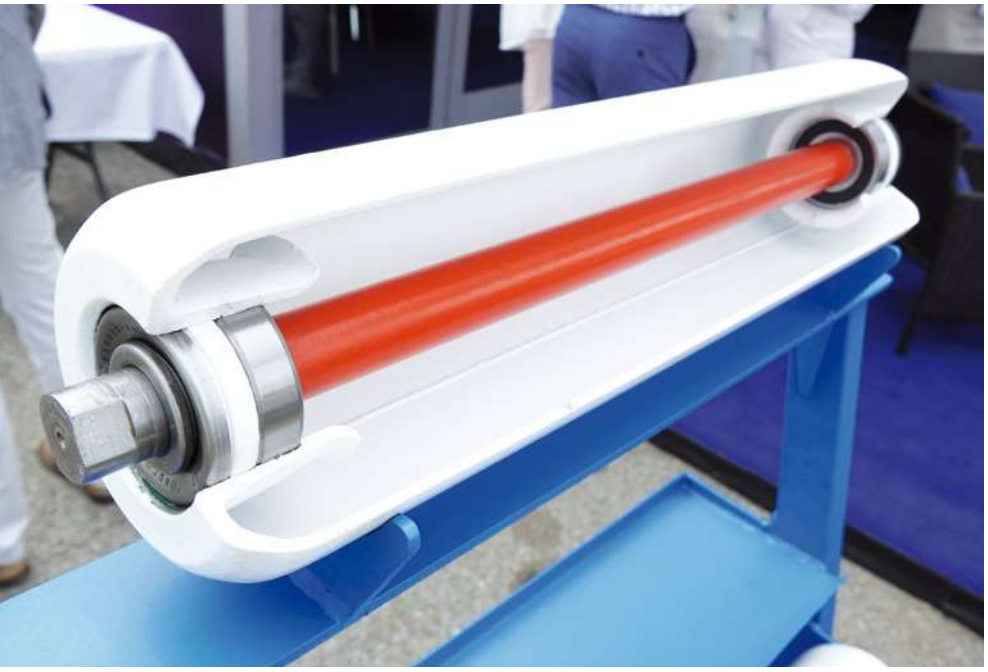
«У нас собственная современная лаборатория, где мы проверяем продукцию на устойчивость к вибрации и биению. От традиционных наши ролики отличаются выполненным без применения сварки корпусом, который лучше защищён от проникновения влаги и грязи, что повышает ходимость», — объясняет генеральный директор ООО «Перспективные технологии» *Александр Любимцев*.

Рядом с роликами на площадке экспонента расположился редуктор — аналог импортного оборудования с отечественными инновационными дополнениями. И это тоже результат труда кемеровских конструкторов. Производство налажено в Китае, на заводе партнёров компании.

А российские предприятия могут принять участие в специальной программе совместных ОПИ редуктора в реальных производственных условиях, чтобы убедиться в надёжности и целесообразности его ис-



реклама



пользования в составе приводной группы конвейерного оборудования.

«ПСК Геодор» делилась с гостями мероприятия своим богатым опытом разработки, производства и внедрения геосинтетических материалов, которые позволяют снизить экологическую нагрузку и рационально организовать производственные процессы в самых разных отраслях промышленности.

«Изначально мы выпускали нашу продукцию только для дорожного хозяйства, но потом поняли, что она востребована и даже становится популярна в добывающей индустрии и других сферах.

Решили масштабировать бизнес, выработав свою стратегию продвижения на рынке. В результате за 5 лет увеличили число производственных площадок, нарастили объёмы реализации продукции и выручку, увеличили штат.

Были ситуации, когда мы получали запросы от крупных компаний на решение конкретной задачи в их производственных условиях. Для ПАО „Распадская" наши специалисты разработали эксклюзивные геотубы, которые были нужны для обезвоживания пульпы и первичного очищения вод под землёй.

При этом сложность состояла в том, что они должны были иметь меньший по сравнению с обычным размер и специальную конструкцию с петлями, чтобы с помощью спецтехники поднимать и вывозить геотубы, как грузовые контейнеры.

А сама ткань, из которой они сделаны, должна иметь прочное на разрыв исполнение. Для нас это стало успешным опытом сотрудничества и внедрения ресурсосберегающей и экологичной технологии в работу одного из крупнейших угольных предприятий Кузбасса», — рассказал продакт-менеджер ООО «ПСК Геодор» *Антон Малясов*.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Конечно же, эти тренды развития горной отрасли нашли своё отражение на выставке «Уголь России и Майнинг»: многие участники презентовали профильные решения и поделились своими достижениями — кстати, весьма внушительными. Примечательно, что многие передовые разработки здесь принадлежат российским компаниям.

В горной отрасли уже работают множество систем, призванных устранить ненужные простои и лишние пробеги, увеличить срок службы КГШ и других элементов, исключить неце-





Прокачаем топливную инфраструктуру на любом предприятии с парком техники от 5 единиц

«Недопоставка оплаченного топлива и злоупотребления — скрытая проблема для 95% предприятий.

С нашими цифровыми решениями вы гарантированно используете 100% объёма — внедрено и проверено в 1000+ компаниях».



Benza #качает

Узнайте, как мы прокачали других

8 800 200 4478

реклама





левой расход топлива и так далее. Все эти решения собраны воедино и контролируются искусственным интеллектом в ПО «ГРАН» от **V2 Grupp**. Это полностью российский продукт компании «В2-Групп» — и в аппаратной, и в программной составляющих.

Благодаря установленным датчикам, система собирает все данные о работе карьерных машин предприятия. Искусственный интеллект анализирует эту информацию, чтобы управлять производством в автоматическом режиме.

То есть именно ИИ направляет машины на погрузку и разгрузку, чтобы предприятие достигало плановых объёмов и требуемых качественных показателей, а ещё он же контролирует такие вопросы, как ТО, ремонты, заправки, пересменки и так далее.

«По сути, что такое оптимизация? Это выполнение поставленных задач при минимальных затратах. Так и работает искусственный интеллект, обученный на протяжении многих смен на конкретном предприятии.

Он обладает полным пониманием текущего состояния и сам принимает решение. Например, система фиксирует, что на конкретном участке скапливаются самосвалы, потому что экскаватор стал грузить медленнее. Она понимает, что случилось это потому, что пошла более крупная порода.

ИИ быстро анализирует всю эту информацию и перераспределяет технику. Условия изменятся — он перебросит машины ещё раз. Обычно все эти задачи решает человек — горный диспетчер. Но он в любом случае не сможет так оперативно собрать и переработать данные. А ИИ мгновенно реагирует на любые изменения», — рассказал директор обособленного подразделения АО «В2-Групп» в Кемерове *Денис Хафизов*.

Чтобы принять решение, система обрабатывает собранную с датчиков информацию, а также статистические данные о действиях из предыдущих смен. Более того, сюда же она подгружает алгоритмы, полученные на других карьерах, ведь на счету V2 Grupp уже более 30 внедрений на объектах крупнейших отраслевых предприятий.



Российская компания **«Азоттех»** по традиции привезла в Новокузнецк смесительно-зарядную машину и организовала чирлидинг-танцы прямо на её крыше. При этом производитель сделал акцент на экосистеме — симбиозе машиностроительных и ИТ-разработок, призванных обеспечить максимально качественный взрыв.

Рассказывая о современных цифровых возможностях «Азоттех», специалисты компании выделили три решения: это высокоточное позиционирование СЗМ («AISTblast. ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ»), мониторинг эмульсионных заводов («AISTblast.МОНИТОРИНГ»), а также высокоточное позиционирование бурового станка.

«Что мы получаем в итоге? Благодаря системе мониторинга эмульсионных заводов мы понимаем, какой продукт поступает в СЗМ. С помощью системы телеметрии собираем данные обо всём, что происходит с машиной: от частоты вращения её двигателя до параме-

ОАО «Карпинский электромашиностроительный завод»



реклама

ОАО «Карпинский электромашиностроительный завод» 65 лет является производителем крупных электрических машин постоянного/переменного тока для спецтехники, применяемой в горнодобывающей отрасли.

КЭМЗ исторически специализируется на оборудовании для экскаваторной техники. Номенклатура завода включает широкий спектр электродвигателей и генераторов главных приводов карьерных и шагающих экскаваторов.

В настоящее время КЭМЗ представляет собой многоотраслевой производственно-хозяйственный, научно-исследовательский и проектный комплекс с замкнутым циклом от проектирования различных видов оборудования до их послепродажного обслуживания.

Производственная база обеспечивает все стадии процесса изготовления продукции. Предприятие оснащено высокотехнологичными станками и оборудованием российских и зарубежных поставщиков.

Сборка электрических машин и их испытание производятся на специализированных стендах по индивидуальным технологиям.

КЭМЗ располагает собственным конструкторским отделом и испытательной базой. Квалифицированный инженерный корпус способен самостоятельно разрабатывать технологии получения и ставить на производство новые виды оборудования. Это обеспечивает быстрое внедрение новых разработок и передовых решений, позволяет выпускать высококачественную продукцию различной сложности, менять параметры по требованию заказчика.

ЗАВОД РАБОТАЕТ ПО НЕСКОЛЬКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ:

- электрооборудование для карьерной техники (двигатели/генераторы);
- шахтное оборудование (взрывозащищённые электродвигатели);
- комплектующие для железнодорожного транспорта;
- электродвигатели для городского электротранспорта;
- оборудование для крупных буровых установок;
- крановые двигатели;
- синхронные генераторы для ДГУ.

AOKEMZ.RU

ОАО «Карпинский электромашиностроительный завод»
Россия, 624930, Свердловская обл., г. Карпинск, ул. Карпинского, 1
телефон: +7 (34383) 3–28–51, факс: +7 (34383) 3–28–22
e-mail: info@aokemz.ru

Отдел продаж:
тел/факс: +7 (343) 278–37–43
e-mail: sales@aokemz.ru





тров ВВ. А система позиционирования позволяет нам проконтролировать, сколько ВВ и какую конкретно скважину было загружено. При этом мы владеем не данными из когда-то составленного паспорта бурения, а актуальной информацией на момент заряжания.

Таким образом мы можем отслеживать все этапы технологического процесса: с того момента, как произвели компоненты ВВ, до того, когда они оказались в скважине», — объяснил директор департамента специального машиностроения ООО «Азоттех» *Игорь Шардин*.

Благодаря такому контролю удаётся добиться эффективного взрыва, то есть гарантированно получить горную массу требуемого грансостава. Ну и второй момент — удаётся повысить срок службы самой машины, поскольку точные сведения о её состоянии позволяют правильно планировать техническое обслуживание.

Специалисты компании вообще считают, что до беспилотной СЗМ осталась всего-то пара шагов. По словам директора по развитию *Андрея Ушакова*, выпустить её можно буквально завтра, другой вопрос, что рынок к такому оборудованию пока не готов — нет необходимой инфраструктуры. Но, когда это случится, специалисты «Азоттех» намерены оказаться в числе передовиков этого движения.

Компания **«ПРОМТЕХ»** презентовала единую цифровую платформу управления горным предприятием. Она объединяет данные из неограниченного количества источников: от датчиков и контроллеров до сторонних систем автоматизации производственных процессов.

Полученную информацию в унифицированном виде можно обрабатывать как стандартными алгоритмами, так и системами предиктивной аналитики с применением нейросетей. В компании считают, что комплексный подход к управлению позволяет кардинально повысить эффективность добычи и переработки ископаемых.

В состав платформы входят четыре модуля: управление поточными транспортными системами, управление рудничной атмосферой, позиционирование и связь, контроль производительности и эффективности. Таким образом «ПРОМТЕХ» закрывает множество задач, вплоть до планирования горных работ.

Единую платформу уже внедрил «ЕвроХим-ВолгаКалий», а отдельные модули эксплуатируют множество недропользователей: «Норникель», «Полюс», «Фосагро», «Металлоинвест» и пр.

Часть оборудования собственного производства «ПРОМТЕХ» как раз







реклама



реклама



можно было увидеть в экспозиции: ПЛК, интеллектуальные кабель-тросовые выключатели, датчики приближения, контроля схода ленты, видеокамеры, коммутаторы, станции связи и пр.

«Мы заменяем системы производителей, ушедших из России. Применяем наши контроллеры, собственное программное обеспечение, железо и прочее, за исключением плат, их не сами печатаем. А так это полностью российские разработки, внесённые в реестр Минцифры.

Предприятия горной отрасли к 2030 году должны полностью перейти на отечественный софт, а, так как мы уже давно работали по этому направлению, у наших партнёров не возникнет никаких рисков.

Кстати, большинство нашего оборудования — в РО-исполнении, особо взрывобезопасном. Оно более компактное по сравнению с РВ-модулями и не отключается при нештатных ситуациях, например выбросе метана, продолжает передавать данные или поддерживать связь», — поделился деталями директор департамента развития ООО «ПРОМТЕХ» *Антон Котлярский*.



Ну и напоследок расскажем о решениях постоянного участника отраслевых выставок **НПФ «Гранч»**. В Новокузнецке компания в числе прочего представила свой флагманский продукт — комплекс «Умная шахта» для мониторинга и управления технологическим оборудованием.

В его состав входят два программно-аппаратных комплекса. Первый, SBGPS, отвечает за определение местоположения персонала и ГШО, оповещение и оперативную мобильную связь, поиск и обнаружение людей в аварийных ситуациях, передачу видео-, аудио- и телеметрических данных и пр.

Второй, «Granch МИС», представляет собой многофункциональную измерительную систему аэрогазового контроля, связи, передачи информации и управления оборудованием. На стенде можно было увидеть ряд составляющих комплекса, например обновлённый измерительный контроллер технологического оборудования Granch SBTC3-PB/PO.

«Сейчас мы используем в ПАК „Умная шахта" самые современные разработки, которые войдут в новый технологический уклад горной отрасли. К примеру, если говорить о беспроводной связи, то мы представляем смартфон не просто как переговорное устройство, а как прибор с различным функционалом: рацией, тепловизором, ночным видением и пр.

У нас смартфон — это встроенное в систему оборудование. По беспроводным каналам можно связаться с тем же контроллером и посмотреть данные любых других устройств, входящих в ПАК.

В этом суть системного подхода, которого придерживается фирма. Мы создаём элементы, которые заточены для включения в нашу систему, и поэтому возможности оборудования используются на 100%.

Да, наши смартфоны будут прекрасно работать в любой GSM, но в составе „Умной шахты" они также могут контролировать работу базовых станций, отслеживать различные данные и пр. Клиент получает максимум функционала и не переплачивает», — пояснил директор по развитию ООО НПФ «Гранч» *Алексей Орёл*. ДП

реклама



УВАЖАЕМЫЕ ШАХТЕРЫ И ВЕТЕРАНЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ! ДОРОГИЕ ПАРТНЕРЫ, ДРУЗЬЯ!

От имени коллектива выставочной компании «Кузбасская ярмарка» сердечно поздравляю вас

С ДНЁМ ШАХТЁРА!

Этот день – символ мужества, стойкости и самоотверженного труда людей, посвятивших свою жизнь добыче «чёрного золота». Примите искренние пожелания крепкого здоровья и благополучия для вас и ваших близких, успехов во всех начинаниях и новых трудовых побед!

Как организаторы Международной выставки «Уголь России и Майнинг» мы гордимся тем, что вносим свой вклад в развитие угольной отрасли. Наша выставка на протяжении 33 лет является площадкой для демонстрации передовых технологий и обмена опытом в угольной отрасли. Мы видим, как год от года совершенствуются методы добычи, повышается безопасность труда и улучшаются условия работы шахтеров.

Вместе мы преодолеем все трудности и построим сильную и процветающую угольную промышленность России! С Днем шахтера!

До встречи на 34-й Международной выставке «Уголь России и Майнинг» 2-5 июня 2026 года в угольном центре России – Новокузнецке!

С уважением,
генеральный директор ВК «Кузбасская ярмарка»,
вице-президент Российского союза выставок и ярмарок
В.В. Табачников

SHANTUI LH70-C6: ГИДРОСТАТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛЯ СУРОВЫХ УСЛОВИЙ КАРЬЕРА

Новый гидростатический фронтальный погрузчик от Shantui сочетает в себе экономный расход топлива, мощность и надёжность компонентов Weichai-Linde, отвечая ключевым вызовам добывающей отрасли.



В условиях растущих затрат на эксплуатацию и ужесточения экологических норм добывающие предприятия всё пристальнее смотрят не только на цену спецтехники, но и совокупную стоимость владения. Ключевыми факторами здесь становятся топливная эффективность, надёжность в тяжёлых условиях работы (в пыли, грязи, при перепадах температур, длительных сменах), проходимость на сложном рельефе и соответствие экологическим стандартам. Новый гидростатический фронтальный погрузчик Shantui LH70-C6, пополнивший линейку китайского производителя, позиционируется как решение, комплексно отвечающее этим запросам.

ФУНДАМЕНТ НАДЁЖНОСТИ: WEICHAI И LINDE

Основой LH70-C6 стали проверенные в тяжёлых условиях компоненты, хорошо знакомые рынку СНГ. Производитель оснастил погрузчик двигателем Weichai WP10 мощностью 178 кВт (242 л. с.). Этот мотор соответствует стандарту Tier 3, что обеспечивает баланс между мощностью, экологичностью (актуально для регионов с соответствующими требованиями) и удобством эксплуатации. Weichai уже зарекомендовал себя как ремонтопригодное решение, способное адаптироваться к некачественному топливу и суровым климатическим условиям.

В гидравлической системе использованы компоненты Linde. Это гарантия высокого качества, точности управления рабочими органами и, что принципиально для добычи, устойчивости гидравлики к перегрузкам, загрязнениям и высоким рабочим температурам в течение смены. Надёжная гидравлика — залог бесперебойной работы погрузчика под нагрузкой.

Этот тандем обеспечивает LH70-C6 необходимый запас прочности для интенсивной эксплуатации при погрузке взорванной горной массы, работе в забое, перемещении сыпучих материалов (угля, руды, ПГС) и планировочных работах.

ГИДРОСТАТИЧЕСКАЯ ТРАНСМИССИЯ: СЕРДЦЕ ЭКОНОМИИ И ПЛАВНОСТИ

Главным технологическим отличием и преимуществом модели LH70-C6 является гидростатическая трансмиссия (ГСТ), принципиально отличающаяся от традиционной гидромеханической (ГМТ). Вместо механической коробки передач с её жестким переключением и неизбежными разрывами потока мощности в ГСТ используется один гидронасос переменного объёма, который преобразует механическую энергию двигателя в гидравлическую. Также здесь действуют два гидромотора, которые трансформируют гидравлическую энергию обратно в механическую, приводя машину в движение.

Ключевым отличием становится возможность плавно и бесступенчато регулировать скорость движения с изменением рабочего объёма насоса и/или моторов. Двигатель при этом работает в наиболее эффективном диапазоне оборотов: не происходит резких скачков нагрузок при переключениях.

В карьере ГСТ формирует целый комплекс преимуществ. Так, она обеспечивает максимальный крутящий момент на колёсах сразу, как только оператор нажимает на акселератор. Это критично при работе в тяжёлых грунтах, на подъёмах, при копании плотного или слежавшегося материала. Машина не «роет» колёсами, а эффективно реализует свою мощность.

Отсутствие рывков при разгоне и торможении не только повышает комфорт оператора, снижая утомляемость, но и минимизирует динамические нагрузки на раму и ходовую часть, продлевая ресурс погрузчика. Это также улучшает точность позиционирования ковша.

На правах рекламы

К тому же работа двигателя в оптимальном режиме и отсутствие потерь на трение в механической КПП напрямую ведут к снижению расхода топлива. По данным заводских 30-дневных испытаний, сравнивающих LH70 с гидромеханическими аналогами той же грузоподъёмности (6,5 тонн), средний расход топлива LH70-C6 составил 13,05 л/ч против 16,29 л/ч у ГМТ-погрузчиков. Экономия более 20% — это прямой вклад в снижение себестоимости тонны перемещаемого материала.



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МОЩНОСТЬЮ И ЭКОНОМИЕЙ

Трансмиссия LH70-C6 реализует гибкую схему использования двух гидромоторов для оптимизации работы. В режиме «Погрузка / максимальная тяга» (передачи 1 и 2) активируются оба гидромотора. Это обеспечивает абсолютный максимум тягового усилия, необходимый при копании плотного грунта, работе в тяжёлых условиях, преодолении крутых подъёмов с гружёным ковшом. А в режиме «Транспортировка/экономия» (передачи 2 и 3) работает только один гидромотор. Этого достаточно для перемещения погрузчика по относительно ровной местности к месту разгрузки или к следующему участку работы. Режим существенно экономит топливо во время операций, не требующих полной мощности.

Оператор легко переключает режимы в зависимости от текущей задачи, получая либо максимальную производительность, либо максимальную экономию.

УМНОЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ТОРМОЖЕНИЕ

Система торможения LH70-C6 интегрирована с гидростатической трансмиссией и имеет двухступенчатый принцип работы, реализуемый через педаль тормоза с датчиком угла нажатия.

Гидростатическое торможение реализуется при плавном нажатии на педаль. Система управления трансмиссией изменяет рабочий объём насоса и моторов, создавая эффект торможения двигателем. Это основной режим замедления в рабочих циклах, который имеет несколько преимуществ. С одной стороны, он позволяет экономить ресурс техники: значительно снижается износ традиционных фрикционных тормозных механизмов (колодок, дисков/барабанов). С другой же, он обеспечивает безопасность и плавность — контролируемое и предсказуемое замедление, особенно важное при работе на уклонах с гружёным ковшом.

Механическое торможение запускается при сильном и резком нажатии на педаль. В работу вступают штатные фрикционные тормоза. Это гарантированная остановка в экстренных ситуациях или на крутых спусках при отказе гидростатики. Разделение функций позволяет механическим тормозам дольше сохранять свою эффективность.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ДОБЫЧИ

Модель LH70-C6 обладает сбалансированными параметрами, подходящими для широкого круга задач на горном предприятии.

- Грузоподъёмность: 6800 кг. Оптимальна для эффективной работы с ковшом большого объёма и погрузки в самосвалы грузоподъёмностью 30-50 тонн.
- Объём ковша: 4,6 м^3. Позволяет за один цикл перемещать значительный объём сыпучих материалов (угля, руды, песка, щебня) или взорванной скальной массы.
- Снаряжённая масса: 23 200 кг. Обеспечивает необходимую устойчивость и сцепление с грунтом при работе с полной нагрузкой, особенно на неровной поверхности карьера.
- Мощность: 178 кВт (242 л. с.) — достаточный запас для привода гидростатики, гидравлики рабочего оборудования и обеспечения высокой производительности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фронтальный погрузчик Shantui LH70-C6 — это возможность повысить эффективность горных работ. Его ключевое преимущество — гидростатическая трансмиссия. Это не просто технология, а мощный инструмент. С его помощью удаётся существенно сократить расход топлива (до 20+% по сравнению с ГМТ), что напрямую влияет на себестоимость. ГСТ делает машину проходимой в самых сложных карьерных условиях, включая тяжёлые грунты и подъёмы. За счёт плавности хода и точности управления машина становится комфортной и удобной для оператора. Ну а благодаря интеллектуальному комбинированному торможению увеличивается ресурс тормозной системы.

В сочетании с надёжными компонентами (Weichai Tier 3, Linde) и сбалансированными техническими характеристиками LH70-C6 позиционируется как универсальное и экономически обоснованное решение для погрузочно-разгрузочных и транспортировочных работ на предприятиях добывающей промышленности, где надёжность, эффективность и соответствие экологическим нормам выходят на первый план. Успешное прохождение интенсивных 30-дневных испытаний лишь подтверждает заявленный потенциал этой новой гидростатической модели от Shantui.

Данный погрузчик, как и другую технику Shantui, можно приобрести на одном из более 80 складов компании «СтройИмпортТехника» на территории России.

СтройИмпортТехника
8-800-700-33-86
info@shantui-sit.ru
https://shantui-sit.ru/
На правах рекламы

ВСЕ ГРАНИ ЗОЛОТА

Подготовила Кира Истратова

Золото — это не только драгоценный металл, но и инвестиционный инструмент. Поэтому положение этот элемент занимает особое. С одной стороны, золотосодержащая руда залегает в недрах, так что её нужно обнаружить, извлечь, переработать, то есть решить все задачи, характерные для любого объекта горной промышленности. А с другой же, необходимо учитывать буквально всё, что происходит сегодня в мире, поскольку геополитические события отражаются на стоимости драгоценного металла, ну а цена определяет и рентабельность отработки месторождений.



Фото: affinaz.ru

Россия является одним из крупнейших добытчиков золота в мире, и при определённых условиях этот факт может вылиться в мощное стратегическое преимущество нашей страны. Взглянуть на отрасль со всех сторон постарались участники конференции «Золото», которую организовала CREON Group.

ЗАЩИТНЫЙ АКТИВ

Сегодня развитие индустрии во многом подогревает заманчиво высокая цена на золото. Аналитики из различных структур полагают, что текущие цифры — это ещё не предел, в перспективе мы увидим стоимость и выше. Центр экономического прогнозирования «Газпромбанка» сравнил цены на золото за последние годы, сделал поправку на инфляцию доллара и пришёл к выводу, что сейчас мы наблюдаем мировой рекорд. До настоящего времени сопоставимый рост наблюдался в 1940-х, 1980-х и 2010-х, но сейчас показатели достигли исторических максимумов.

Золото, объясняет руководитель направления по связям с инвесторами ПАО «Полюс» *Сергей Бертяков*, — это особый продукт, спрогнозировать его стоимость очень непросто. Если с другими металлами можно полагаться на баланс спроса и предложения, то здесь нужно учитывать и многие другие факторы, поскольку жёлтый металл — это ещё и объект инвестиций.

Старший аналитик Центра экономического прогнозирования «Газпромбанка» *Дарья Тарасенко* также обратила внимание на то, что вообще-то цены на российские сырьевые товары упали до двухлетних минимумов: нефть, уголь, удобрения, продовольствие — всё это сейчас не на пике. Эту ситуацию аналитик ожидаемо связала с тарифными войнами, причём непонятно, насколько долгосрочным будет это явление. Но золото живёт по другим законам.

«Золото как защитный актив обычно имело очень высокую корреляцию с реальной процентной ставкой США, но с 2022 года эта связь пропала. Сейчас прогноз цен на золото отвязан от традиционных макроэкономических переменных. А основной причиной этого стал рост закупок со стороны центральных банков», — прокомментировала ситуацию *Дарья Тарасенко*.

Сергей Бертяков отметил и другие факторы. В их числе он назвал снижение ставки ФРС — «позитивный тренд для золота». Второй момент — это индекс доллара: чем он ниже, тем увереннее чувствует себя драгоценный металл, а сейчас доверие к американской валюте падает. Ну а третий фактор — это геополитический хедж.

«Это, наверное, общее место: как только в мире происходит что-то страшное и непонятное, инвесторы начинают вкладываться в защитные активы, главным из которых на протяжении уже многих десятилетий остаётся золото», — отметил специалист.

В общем, есть основания предполагать, что цена на драгоценный металл будет расти и дальше. Вице-президент ассоциации «НП «Горнопромышленники России» *Анатолий Никитин* назвал реальной цифру 3700 долларов за унцию.



Фото: wikipedia.org

ЗОЛОТАЯ ПОДУШКА

По информации аналитиков «Полюса», глобальный спрос на золото в прошлом году составил 4988 тонн, показатель этот вырос на 0,7% за год, что в целом отражает тренд последнего времени. Примерно четверть из этого объёма — это вторичная переработка.

Самым крупным потребителем остаётся ювелирная отрасль, которая забирает 44% металла. На втором месте — инвестиции, 26%, на третьем — центробанки, 24%, и малую, но устойчивую долю в 7% сохраняет промышленность.

Поговорим подробнее о закупках золота центральными банками мира, которые приобретают драгоценный металл в рекордных объёмах. Три года подряд ЦБ забирают больше 1000 тонн, хотя цены, как мы помним, остаются очень высокими. По оценке World Gold Councill, чистые покупки драгоценного металла со стороны банков в прошлом году «вышли на плато» в 1045 тонн. При этом, по информации Центра экономического прогнозирования «Газпромбанка», имеются ещё и неофициальные приобретения, то есть некоторые страны публикуют эту информацию не полностью.

Крупнейшими потребителями золота, по информации «Полюса», стали Китай, Индия, Турция и Россия. При этом первая тройка использует золота куда больше, чем производит, то есть эти страны являются классическими импортёрами.

Центробанк Китая в прошлом году закупил 44 тонны, всего же в ЗВР страны хранятся почти 2300 тонн, поделился цифрами *Сергей Бертяков*. При этом эксперт согласился с коллегой из «Газпромбанка» в том, что Поднебесная очень выборочно подходит к раскрытию своей статистики и реальные цифры закупок оказываются куда больше. Специалист «Полюса» обратил внимание на данные об поставках золота из Швейцарии или Великобритании, которые косвенно указывают на то, что Китай закупил жёлтого металла куда больше, чем требовал его ювелирный спрос. Независимые аналитики считают, что КНР купила вовсе не 44, а 970 тонн, хотя относиться к этой информации можно по-разному.

То же касается ЦБ Саудовской Аравии, где с 2022 года импорт кратно превышал нужды розничного спроса. Считается, что за последние два с половиной года страна добавила в свои ЗВР 160 тонн золота.

Индия остаётся одним из крупнейших покупателей золота в мире, в том числе заметно активизировался её Центробанк, который в прошлом году закупил почти 73 тонны. Запасы драгоценного металла в ЗВР страны достигли 876 тонн, или 11%.

Но вот на что обратили внимание аналитики «Газпромбанка». По данным того же World Gold Council, крупнейшим покупателем золота в прошлом году стала Польша. То есть можно говорить о смене тренда: теперь на этом рынке активизировались развивающиеся страны.

«Если мы посмотрим на структуру резервов разных государств, то увидим, что золото хранят как раз развитые: крупнейшие запасы приходятся на США, Германию, Италию и Францию. Более-менее крупными активами обладают Россия, Китай и Индия. При этом золото — это всего 5% резервов Китая, остальное — это пока госбумаги», — рассказала *Дарья Тарасенко*.

Крупнейших держателей золота *Сергей Бертяков* назвал «наследными», отметив, что в их ЗВР остался металл, накопленный ещё с середины прошлого века. Если убрать из статистики США, Германию, Италию и Францию, у которых доля ценного металла в ЗВР составляет порядка 70%, то средняя доля золота в резервах упадёт с 20 до 11%.

То есть в странах, которые *Дарья Тарасенко* отнесла к развитым, доля золота в структуре запасов заметно больше, чем у развивающихся. И последним, чтобы «догнать» соседей, нужно закупить 11 тыс. тонн драгоценного металла — таковы данные расчётов на прошлый год. Это огромный объём, и, считает г-жа *Тарасенко*, обозначившийся тренд в дальнейшем станет драйвером цены.

Ещё одну интересную тенденцию отметил *Сергей Бертяков*: ЦБ развивающихся стран репатриируют своё золото из хранилищ Великобритании



Фото: affinaz.ru

и США. Специалист призвал не слишком доверять газетным заголовкам, которые создали вокруг этого процесса излишнюю шумиху, ведь процесс этот идёт постоянно — он не начался в 2022 году. Однако тенденция действительно обозначилась.

Что же касается Центробанка России, то, по мнению *Анатолия Никитина*, прекращение закупок в 2020 году было стратегической ошибкой, и именно она привела к массовому экспорту золота из России. За следующие четыре года из страны вывезли 1360 тонн.

«Если бы закупки продолжались, то дополнительная прибыль от роста цены могла бы составить 4,8 трлн рублей», — привёл данные расчётов *Анатолий Никитин*.

Впрочем, по информации Сергея Бертякова, Россия всё равно остаётся одним из крупнейших покупателей золота в резервы на протяжении последних 20 лет, а, по данным на лето 2024 года, она значится в списке стран-лидеров по абсолютному объёму драгоценного металла в ЗВР.

ВСЁ ЕЩЁ ДОХОДНЫЙ БИЗНЕС?

Как связано развитие российской золотодобывающей промышленности с этими данными? На самом деле, напрямую, ведь наша страна остаётся одним из крупнейших поставщиков драгоценного металла на рынок.

Хотя в индустрии наблюдаются заметные сложности, Россия по итогам прошлого года сохранила второе место по объёмам добычи, пропустив вперёд Китай. Наша страна вообще устойчиво держится в первой тройке, периодически меняясь местами с Австралией. Производство золота в мире в целом очень сконцентрировано: специалист «Полюса» рассказал, что по итогам 2024 года на топ-5 приходилось 41% мировых объёмов, а на топ-10 — 59%.

Конечно, нет в мире ничего вечного. Скажем, ещё в прошлом веке мощным поставщиком драгметалла была Южная Африка, которая сегодня выбыла из списка лидеров. Но пока сформировался блок стран, которые в ближайшие 10-15 лет, вероятнее всего, будут меняться местами в рейтинге, однако не покинут его. И в 2024 году предприятия из топа-20 золотодобытчиков совокупно произвели больше 1300 тонн металла.

Но есть нюанс: добывать золото становится всё дороже. Затраты на этот процесс (в терминах AISC) долгое время держались на уровне 800-900 долларов на унцию, а с начала 2020 года на фоне глобальной инфляции средний по отрасли показатель достиг 1500 долларов за унцию. Правда, с учётом текущих цен этот бизнес по-прежнему считается прибыльным, хотя реально суммарные затраты очень зависят от типа руды и технологии её переработки.

«Почему растут затраты компаний? Помимо инфляции, заметным фактором является поиск месторождений. Объём запасов, которые компании глобально ставят на баланс, в последние 30 лет постепенно снижается. При этом затраты на геологоразведку во втором десятилетии нашего века выросли примерно вдвое», — поделился данными *Сергей Бертяков*.

В цифрах это выглядит так. С 2016 года среднегодовой бюджет ГРР вырос с 3,3 млрд долларов до 7 млрд долларов в 2022 году. При этом количество открываемых месторождений, равно как и содержание в них ценного компонента, сокращается, и ни один из объектов последнего десятилетия не вошёл в топ-30 крупнейших, найденных с 1990 года. Да и вообще, львиная доля бюджетов на ГРР приходится на доразведку имеющихся активов, а не на поиск новых.

ЗОЛОТО В НЕДРАХ

Поэтому, прежде чем делать ставки на золото, имеет смысл разобраться, что мы имеем в настоящий момент. Да, Россия прочно держится в тройке лидеров по объёмам добычи, причём уже всерьёз нацелилась на первое место, однако, чтобы удержать эти позиции, нужно иметь крепкую



Фото: seligdar.ru

минерально-сырьевую базу. Здесь руку на пульсе держат специалисты профильных институтов, в том числе ЦНИГРИ. Данными последних аналитических работ поделилась заместитель начальника отдела анализа и мониторинга МСБ института *Дарья Корчагина*.

На самом дело, в индустрии всё не так уж радужно, и общемировые негативные тренды не обошли нас стороной. Золото, конечно же, упомянуто в Стратегии развития МСБ Российской Федерации до 2050 года, причём авторы документа отнесли металл к группе полезных ископаемых с недостаточными запасами. То есть если опираться только на то, что у нас есть сейчас, то даже в период до 2035 года мы не сможем добывать столько, сколько хотим.

А теперь конкретнее. Как известно, золотые месторождения принято делить на три группы: рудные, комплексные и россыпные. Ведущая роль принадлежит первым: на них приходится 11,6 тыс. тонн из 16,7 тыс. тонн, которыми в целом располагает наша страна (это суммарный показатель по категориям АВС1С2, по данным ЦНИГРИ). На втором месте — комплексные объекты, на третьем — россыпи.

Подавляющая часть этих объёмов уже находится в распределённом фонде. Да, есть некоторый задел по россыпям (переданы 58% запасов категорий АВС1), но поводов для радости здесь маловато: почти все объекты, которые сейчас не находятся в руках недропользователей, расположены либо в удалённых регионах, либо на территории нацпарков, то есть «дотянуться» до них всё равно не получится.

А вот практически все наши собственно золоторудные месторождения, которые являются основным источником драгметалла, уже имеют владельцев: 93% от общего объёма сосредоточены на объектах, которые компании либо уже отрабатывают, либо прямо сейчас готовят к освоению. Из крупных оставшихся месторождений *Дарья Корчагина* назвала Перекатное в Магаданской области, Балейское в Забайкальском крае и Иканское в Амурской области.

Да, есть прогнозные ресурсы, но специалист не рекомендует строить далеко идущие планы на этих данных, особенно Р3, достоверность которых очень невелика. В ЦНИГРИ разработали коэффициенты, которые позволяют перевести ресурсы в условные запасы, для того чтобы иметь возможность примерно оценить эти объёмы. Так вот, получается, что мы располагаем дополнительно 6 тыс. тонн (Р1+Р2 в пересчёте), и при сохранении текущего уровня добычи, нам хватит их ещё на 10-12 лет. Что называется, негусто.

Конечно, мы не только «подъедаем» имеющиеся запасы, но и наращиваем их — процесс идёт. Но параллельно со стабильным ростом наблюдается ещё и стабильное погашение. При этом 69,6% запасов приходится на собственно золоторудные месторождения, 23,8% — на комплексные и оставшиеся 6,6% — на россыпи. В добыче ситуация немного иная: 72,5% приносят собственно золоторудные объекты, 16,2% — комплексные и только 11,3% — россыпные.

В ЦНИГРИ зафиксировали и ещё одну тревожную тенденцию: качество запасов падает. По собственно золоторудным объектам доля категорий АВС1 с снизилась с 61% в 2008 году до 57% в 2023. Это говорит о том, что недропользователям приходится вкладывать всё больше средств в то, чтобы довести запасы С1 до промышленных категорий.

Та же тенденция характерна и для комплексных месторождений: если в 2006 году, на пике, доля АВС1 составляла 72%, то в 2023 она снизилась до 61%. Правда, говорит *Дарья Корчагина*, здесь уже не всё так однозначно и цифры могут говорить просто об особенностях учёта попутных компонентов, которым в данном случае и является золото, на конкретных объектах.



Фото: polyus.com

Отметим и ещё один момент. В нашей стране есть три уникальных собственно золоторудных месторождения: Олимпиада, Наталка и Сухой Лог. Балансовые запасы каждого из них (с учётом уже отработанных) существенно превышают 1000 тонн, и это, конечно, наша большая удача. Но переоценка и доразведка каждого из этих объектов в значительной степени обеспечили позитивную динамику запасов золота в последние годы — ещё с 2005, кроме того, они же существенно повлияли на средние удельные показатели. Иными словами, когда эффект гигантов закончится, столь радужной картины по состоянию МСБ у нас уже не будет. Если, конечно, геологи вдруг не найдут новую Олимпиаду.

С комплексными месторождениями история иная. В последние годы Россия активно ставит на баланс огромные объекты со значительными запасами бедных руд. В результате тенденция такая: средние содержания снижаются, но средний размер месторождений сохраняется примерно на одном уровне.

Что же касается россыпей, то тут не радуют все показатели: аналитики ЦНИГРИ видят устойчивое снижение как средних содержаний, так и размеров месторождения, и этот тренд сохраняется на протяжении долгого времени — с 2005 года.

Проблема ещё и в том, что современное благополучие российское золотодобывающей отрасли в целом базируется на открытиях советских геологов. Специалисты ЦНИГРИ обратили внимание на этот факт ещё несколько лет назад: они проделали большую работу, условно разделив объекты на «старые» (открытые до 1992 года, некоторые — ещё в царские времена) и «новые» (обнаруженные после 1992 года). Так вот, доля «старых» объектов в структуре балансовых запасов по-прежнему очень велика, «новых» к 2020 году было меньше 30%. Половину прироста обеспечивают всё те же три уникальные месторождения, а вот если мы исключим их из аналитики, то увидим чёткую негативную динамику. Эти процессы специалисты и называют исчерпанием поискового задела. Для комплексных объектов эта проблема стоит не так остро, но и их роль в структуре запасов куда меньше.

В поисках золота российские геологи уходят в относительно новые для индустрии регионы: открытия смещаются на восток страны, в Сибирь и на Дальний Восток. Впрочем, по-прежнему возможно найти объекты и на традиционных золотых землях, в том числе и на Урале, кроме того, есть успехи в Северо-Кавказском ФО, что вообще не характерно для этой отрасли.

Дарья Корчагина поделилась результатами ГРР за 2024 год (опираясь на данные ФБГУ «ГКЗ»). Есть успехи: новые открытия, в том числе и 100-тонник Древний, а также прирост запасов на известных месторождениях. Из последних можно назвать Гросс (198,7 т), Ведугинское (118 т), Красивое (34,9 т), Красное (28,1 т). Плюс уже в 2025 году прошла переоценку Песчанка: зафиксирован рост до 463 т при среднем содержании 0,25 г/т.

Свой вклад вносит и «заявительный принцип», десятилетие которого можно было отметить в прошлом году. Мы уже рассказывали о том, что этот механизм в первую очередь пошёл на пользу именно золотодобывающей отрасли, и суммарно с его помощью удалось прирастить больше 386 тонн балансовых запасов, в том числе 44 тонны — в 2024 году. 293 тонны из названного объёма — это золото коренных месторождений.

Итого, как обстоят дела с золотыми запасами, каковы прогнозы? Согласно базовому сценарию ЦНИГРИ, добывая золото в 2024-2040 годах, мы будем погашать запасы, общий объём составит 7810 тонн. Чтобы восполнить их, то есть добиться того, чтобы выявление соответствовало погашению, нужно за те же годы прирастить не менее 459 тонн. Речь идёт о рудных месторождениях, по-

Промышленные страницы

МЕДИА О РАЗВИТИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Читайте и применяйте нужную информацию в работе



Федеральный журнал
для тех, кто развивает и модернизирует производственное предприятие

Информационный портал

Обзор и события рынка

Новинки оборудования и решения для производства

indpages.ru

Телеграм-канал

Актуальные новости промышленного рынка

Оперативно и кратко

Страница VK

Основные события отрасли

Анонсы и репортажи с мероприятий

реклама

Маркетинговые решения и рекламные интеграции

adv.ps@pgmedia.ru

+7 (391) 219-01-19



Фото: polyus.com

тому что именно с ними аналитики связывают основное развитие МСБ в ближайшие годы. Достичь этих значений можно в числе прочего за счёт доразведки флангов и глубоких горизонтов известных объектов, но нужно понимать, что, во-первых, эти возможности не безграничны, а во-вторых, возможен не только прирост, но и «урост», то есть списание запасов.

Поэтому основным фактором развития МСБ золота *Дарья Корчагина* назвала открытие крупных (больше 50 тонн) и средних (20-50 тонн) месторождений, как собственно золоторудных, так и комплексных: медно-порфировых или медно-цинково-колчеданных. Удалось же найти в Магаданской области рудный объект Древний — это открытие входит в число самых значимых в современный период. Балансовые запасы золота здесь составляют 104 т при содержании 1,445 г/т, также учтены и забалансовые — 1,29 т при содержании 1,67 г/т.

Конечно, у нас есть ещё и прогнозные ресурсы, но с ними, как мы уже говорили, специалист рекомендует обращаться осторожно. Ориентировочно это 4490 т Р1, 4894 т Р2 и 10 628 т Р3, итого более 20 тыс. тонн. Вроде бы, не так уж мало, однако доля достоверных категорий — меньше 50%. Если применить переводные коэффициенты, которые разработали в ЦНИГРИ, то эти ресурсы дают нам 9 тыс. тонн условных запасов. Неплохо, и даже больше, чем 7,8 тыс. тонн, о которых мы говорили раньше, однако не стоит забывать, что эти данные получены на основе математических расчётов, реально же с каждым объектом нужно работать отдельно. И если применить ещё один коэффициент, отражающий успешность объектов, то 9 тыс. тонн уже превратятся в 6 тыс., которых нам уже не хватит.

Вот и получается, что без ГРР отрасль никак не обойдётся: остро стоит проблема восполнения фонда перспективных участков и «поискового задела». При этом ГРР за счёт средств федерального бюджета, по всей вероятности, будут переориентированы на стратегические дефицитные виды минерального сырья. За государственный счёт предусмотрены прогнозно-минерагенические работы: ожидается, что они будут способствовать выделению перспективных площадей, на которых уже недропользователи локализуют ресурсы, а потом доведут их до запасов.

КАКИЕ ВАРИАНТЫ?

На самом деле, эксперты не зря говорят о стратегии и необходимости заглядывать в будущее золотодобычи, обеспеченности запасами на годы вперёд. По опыту самих добывающих компаний, инвестиционный цикл от обнаружения и приобретения месторождения до ввода его в эксплуатацию составляет 5-7, иногда 10 лет. В ряде случает требуется ещё больше времени, если возникают сложности с технологией переработки или инфраструктурой. Поэтому мы и должны обеспечить себя запасами минимум на 25 лет.

Эксперт «Яков и партнёры» *Алексей Кобзев* тоже считает, что у нас не всё гладко. Специалист отметил, что в геологоразведку сегодня инвестируют в основном сами недропользователи, объём государственного финансирования ГРР на благородные металлы и алмазы в последние 15 лет практически не меняется и составляет 2-3 млрд рублей в год. За бюджетные деньги идут преимущественно работы ранних стадий, которые наполняют «воронку проектов».

Суммарные же инвестиции в рублях растут, однако если учесть инфляцию, то мы увидим, что объём финансирования снижается, и за 15 лет мы имеем минус 30%. *Алексей Кобзев* подтвердил вывод *Дарьи Корчагиной* о том, что сегодня мы в основном «питаемся» месторождениями, открытыми более 50 лет назад: по сведениям «Яков и партнёры», на них приходится более 60% запасов.

«При текущем уровне восполнения запасов и объёмах добычи обеспеченность запасами составляет 25 лет. Но после ввода в эксплуатацию крупных объектов, таких как Сухой лог, Чёртово корыто, Песчанка и Малмыж, скорость выбывания запасов увеличится, обеспеченность может сократиться до 15 лет», — подчеркнул *Алексей Кобзев*.

Что в таком случае остаётся делать добывающим компаниям?

Первый вариант — идти в геологоразведку, в том числе работы ранних стадий. Этот процесс активно идёт, многие крупные игроки выбирают именно такой путь.

Есть и второй вариант: если органический рост затруднён, остаётся неорганический. Если компания не хочет искать месторождения золота, она может их купить, так что в отрасли активизировались сделки слияния и поглощения. По данным *Сергея Бетрякова*, в 2024 году среди всех сделок в горной добыче по объёму и количеству доминировали как раз золотые. В 2024 году их совокупный объём уменьшился, но, вероятно, лишь потому, что на 2023 год пришлось грандиозное слияние Newmont Corporation и Newcrest Mining Limited.

Третий из возможных сценариев — развитие вторичного производства. По информации эксперта «Полюса», этот процесс уже активно идёт, поскольку чем выше цена на золото, тем прибыльнее становится данный вид деятельности. По состоянию на конец 2023 года около четверти мирового производства драгоценного металла (1239 тонн) пришлось на «вторичку», и этот сегмент продемонстрировал рост на 9%.

Россиия, г. Калуга +7 (4842) 922-199 info@erga.ru erga.ru

ПРЕМИАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО – ДОСТУПНЫЕ ЦЕНЫ

ЭРГА®



ЭРГА — российский разработчик, производитель и поставщик высокотехнологичных решений в области сепарациии и обогащения.



- БОЛЕЕ 30 ЛЕТ ОПЫТА В ОТРАСЛИ
- ЛОКАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И СЕРВИС
- ПРОВЕРКА РЕШЕНИЙ НА МАТЕРИАЛЕ ЗАКАЗЧИКА
- БЫСТРАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
- УСПЕШНЫЙ ОПЫТ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ
- ГИБКИЕ УСЛОВИЯ И ГАРАНТИЯ

реклама

Посетите наш стенд на выставке MINING AND METALS CENTRAL ASIA — 2025, покажем примеры, кейсы и реальные цифры.

ПАВИЛЬОН 10
СТЕНД 10-89

Фото: polymetal.ru



Ну и ещё один интересный подход — это переработка запасов техногенных месторождений. О перспективности таких источников говорили сразу несколько участников конференции. По данным *Анатолия Никитина*, потенциальные запасы техногенных россыпей, отходов ОФ и хвостов оцениваются в 2,5-3 тыс. тонн.

«Но законодательство блокирует их освоение в России. Государственным балансом учтено всего 30 техногенных месторождений с запасами 48,3 тонны. Пример Куларского района Якутии иллюстрирует наличие неиспользуемых ресурсов. Здесь сохранились 13 тонн россыпного и 3,5 тонны рудного золота со средним содержанием 8,4 г/т. Однако Роснедра не проявляют интереса к включению этих районов в расположенный рядом добывающий кластер», — отметил *Анатолий Никитин*.

«Среднее содержание золота в рудах снижается. За последние 20 лет оно упало в два раза: с 4-4,5 до 2-2,5 г/т, что соответствует общему тренду: то же самое происходит и в других добывающих странах. Если мы раньше отрабатывали месторождение с содержанием 5 г/т, то можно предположить, что в хвостах осталось ещё достаточно металла, особенно с учётом возможностей тех технологий, которые раньше применяли», — согласился *Алексей Кобзев*.

Но, как объяснил председатель Союза старателей России *Виктор Тараканов*ский, с помощью существующих методик разведать техногенные объекты нельзя, «потому что золото там лежит не так, да и вообще это не то золото». Вопрос разработки методики остаётся открытым, и в целом эта та проблема, над которой Союз старателей бьётся уже восемь лет.

ДОСТИЖЕНИЯ ЕСТЬ

Таким образом, в отрасли золотодобычи России есть системные проблемы: в ряде случаев это наши «местные» истории, но в основном индустрия развивается в русле мировых трендов. Но, как бы то ни было, на текущем этапе отечественная промышленность отлично держит удар. Год от года мы видим рост объёмов добычи: по итогам 2024 года речь шла о примерно 350 тоннах (цифры в источниках могут отличаться). И в завершении материала мы напомним о крупных проектах 2025 года, запланированных или состоявшихся. О них в своём выступлении рассказал *Анатолий Никитин*.

В апреле «Полиметалл» запустил вторую линию Амурского гидрометаллургического комбината (АГМК-2). Автоклавная технология позволяет перерабатывать руды двойной упорности, и этот объект сегодня не имеет аналогов в мире, так что за достижениями российской компании наблюдают золотодобытчики с нескольких континентов.

GV Gold обещает запустить ГОК «Светловский» мощностью 3,5 млн тонн руды в сентябре. Когда комбинат выйдет на проектную мощность, он будет производить 3,1 тонну золота. Объект расположен в Иркутской области.

«Селигдар» завершит строительство ЗИФ ПК «Хвойный», торжественный запуск намечен на конец года. Фабрика в Алданском районе Якутии будет перерабатывать 3 млн тонн руды в год и выдавать 2,5 тонны золота.

Ну и, наконец, в Калганском районе Забайкальского края компания «Висмут» строит ГОК на месторождении Железный кряж. Он будет производить несколько продуктов, в том числе и золото — по предварительным данным, 1,5 тонны в год. ДП

iГРЕЙДЕР

Медиа о спецтехнике,
комтрансе и дорожной индустрии

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ

читайте и применяйте
нужную информацию в работе



Отраслевой журнал
о спецтехнике, грузовиках,
комплектующих и дорожной индустрии

Информационный портал igrader.ru
Обзор рынка спецтехники, грузовиков и комтранса
Тест-драйвы, отзывы механиков и мнения экспертов

Телеграм-канал
Актуальные новости рынка спецтехники и грузовиков
Оперативно и кратко

Страница VK
Анонсы и репортажи с мероприятий +
основные события отрасли

Дайджест портала
Подборка интересных и популярных материалов
с отправкой на e-mail

Маркетинговые решения и рекламные интеграции | +7 391 219 01 19 | reklama@pgmedia.ru

реклама

ИНТЕЛЛЕКТ ПОД ДАВЛЕНИЕМ: КАК НАСОСНЫЕ СИСТЕМЫ MINGDUN ПОМОГАЮТ ПЕРЕОСМЫСЛИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ В ЗАБОЕ

В условиях подземной добычи угля надёжность оборудования и выбор авторитетного производителя — это вопросы одновременно производительности, безопасности и разумной траты средств горными предприятиями-заказчиками.



Shandong Mingdun Anti-Explosion Equipment Technology Co., Ltd. (далее MingDun) — компания из Китая, созданная в 1956 году, которая с самого своего основания занимается изготовлением систем дистанционной подачи жидкости под высоким давлением для добычи угля подземным способом. В данный момент производитель занимает 30% долю рынка в КНР и является одним из лидеров горного машиностроения в своей области.

Предприятие располагает современным заводом площадью 24 га, оснащённым передовым технологическим оборудованием для изготовления и испытания насосных систем. На протяжении 15 лет MingDun сохраняет статус высокотехнологичного предприятия, подтверждённый Министерством науки и техники КНР, и является держателем более 50 патентов, включая несколько национальных и международных, защищающих разработки компании как в КНР, так и за её пределами.

В 2024 году производитель принял решение о выводе своей продукции на рынок РФ и подписал долгосрочное партнёрское соглашение с ООО «ПК «Горные Машины», уже представляющей на рынке РФ несколько ведущих машиностроительных предприятий из КНР.

ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НА ПРАКТИКЕ

Как уже отметили выше, основными направлениями деятельности фирмы MingDun являются разработка, изготовление и поставка полнокомплектных насосных систем высокого давления для обеспечения эффективной работы очистных угольных комплексов.

В отличие от многих других фирм, выпускающих подобную продукцию в КНР, компания из Шандуня не делает акцент на низкой стоимости и простоте продукта, а, наоборот, инвестирует значительные средства в постоянную разработку и совершенствование своих систем, добиваясь премиального качества и высокой эффективности работы насосов. Последние два параметра очень просто трансформировать в конкретные цифры удобства и экономии для заказчика. К примеру, использование фирмой MingDun частотно-регулируемых приводов на своих насосах позволяет регулировать частоту переменного тока в диапазоне от 11 до 50 Гц и подавать жидкость в систему не постоянно, как делают большинство конкурентов, а «по необходимости», что существенно, более чем на 20%, снижает затраты на электроэнергию у заказчика.

Другим ярким примером является конструктивное исполнение сегментов плунжерной группы насосов (см. рисунок 1). По сравнению с продукцией конкурентов, насосы фирмы MingDun понятней, удобней, требуют меньше времени на диагностику и обслуживание с участием минимального количества людей. А в условиях складывающегося на рынке дефицита квалифицированного персонала, высоких зарплат и рисков его содержания, согласитесь, это является очень серьёзным аргументов в пользу выбора продукции этого завода.

Ещё одним преимуществом продукции MingDun является увеличенный срок гарантии — не менее 24 месяцев на свою продукцию. По словам производителя, качество исполнения оборудования такое, что заказчику вообще не требуется заглядывать в их насосы в течение первых 12 месяцев эксплуатации. Для сравнения, год — это стандартный срок гарантии, предлагаемый конкурентами на рынке в данный момент.

Таких высоких показателей MingDun добилась за счёт использования двух основных технических решений.

Во-первых, конструкция насоса не позволяет воздуху попасть в рабочую камеру (см. рисунок 1), что исключает возникновение кавитации и последующее разрушение гидросистемы. Как видно из иллюстрации, насосы других изготовителей такими преимуществами не обладают, что сказывается на КПД и надёжности их агрегатов.

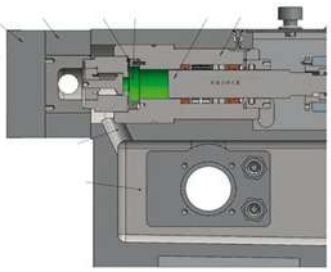
Во-вторых, в конструкции своих насосов MingDun использует принцип передачи «косой зуб», который обеспечивает наиболее плавное вращение узлов агрегата и практически полностью

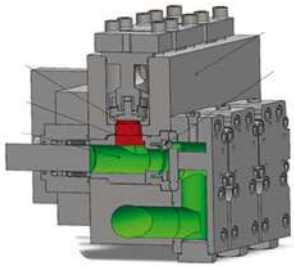
На правах рекламы

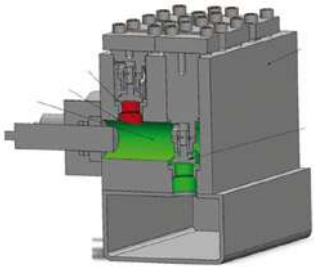












• Конструкция насосной камеры MingDun исключает попадание воздуха и развитие кавитации.
• Минимальное количество фиксирующих болтов в сравнении с конкурентами.
• Малый вес каждой камеры насоса и возможность обслуживания агрегата одним специалистом.

• Риск завоздушивания и развития кавитации гидравлической системы.
• В два раза большее количество фиксирующих болтов, существенно увеличивающих время обслуживания агрегата.

• Риск завоздушивания и развития кавитации гидравлической системы.
• Большая масса (более 250 кг) плиты камеры плунжерных насосов требует применения. дополнительных г/п механизмов и участия не менее двух человек в процессе сервисного обслуживании агрегата.

Рисунок 1. Конструктивные особенности насосов высокого давления

исключает его вибрацию при работе. Любому посетителю завода в Шандуне предложат принять участие в таком эксперименте. Насос запускают на его номинальную мощность и приглашают гостя поставить монету на ребро на корпус оборудования. Далее посетителю предлагают с помощью частотного управления сымитировать реальные условия работы в шахте: увеличить и снизить обороты электродвигателя, несколько раз повышая и снижая давление в гидросистеме. Ещё не было ни одного случая падения монеты, хотя эксперимент проводили очень много раз.

ЧИСТОТА — ОСНОВА СТАБИЛЬНОСТИ

Наряду с выпуском насосов, компания MingDun уделяет огромное внимание разработкам и внедрению передовых систем фильтрации и предварительной подготовки эмульсии и воды, ведь качество рабочей жидкости — критически важный фактор для долговечности любых гидросистем.

Компания из Шандуня одной из первых стала внедрять в своих системах фильтрации оборудование для очистки воды обратным осмосом, исключая кислотность и примеси и доводя норматив до качества первичной чистой воды, соответствующей высоким требованиям производителей силовой и управляющей гидравлики для секций механизированной крепи.

Вовремя подметив риски, связанные с загрязнением гидросистемы при возврате рабочей жидкости из лавы, инженеры компании MingDun придумали и запатентовали изящное технические решение. Они предложили промывать возвратные фильтры не путём подачи давления внутрь насоса, а струёй высокого давления сбоку фильтра, раскручивая его до 7000 об/мин и полностью очищая за счёт действия центробежной силы в течение буквально пары минут. При этом, поскольку внутри самого фильтра давления не создаётся, он сохраняет свою микроструктуру, и фильтровальная мембрана не разрушается.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Отдельно упомянем о системах управления и контроля, реализованных в продукции завода MingDun, — устройстве управления насосной станцией KJX800. Его особенностью является минимальная, менее 5 секунд, скорость выхода гидросистемы на рабочие параметры. Это не только является рекордом среди аналогов, но и обеспечивает плавную и быструю работу секций при подвигании забоя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологии и подход компании MingDun наглядно демонстрируют, как ставка на качество и инженерные инновации позволяет не только повысить надёжность оборудования, но и существенно снизить эксплуатационные затраты заказчика. Передовые технические решения — от энергоэффективных частотных приводов до самоочищающихся фильтрационных систем — обеспечивают стабильную работу даже в самых жёстких условиях, а быстрый выход на рабочие параметры и расширенная гарантия делают насосные станции MingDun логичным выбором для тех, кто стремится к устойчивому и безопасному производству.

ПК Горные машины

ООО «ПК ГОРНЫЕ МАШИНЫ» — эксклюзивный дистрибьютор MingDun в России

Москва
Тел.: 8 804 700 40 08
Email: Pk-gormash@mail.ru

На правах рекламы

СМС-15ЭК: СВЕТИЛЬНИК, КОТОРЫЙ ВИДИТ ВСЁ

Видеорегистраторы в автомобилях давно стали привычными помощниками при разборе ДТП. Однако в горнодобывающей промышленности их внедрение затрудняла сложность адаптации к опасным условиям.





В материале рубрики «Горячие страницы» текущего номера журнала упомянуты инновационные шахтёрские светильники с видеокамерами, внедрённые на шахтах «Распадской угольной компании». Именно РУК стала первым предприятием, которое использовало эти приборы, также они сегодня работают за рубежом, в частности в угольном департаменте АО «АрселорМиттал Темиртау» (АО «Qarmet») в Казахстане. Уточним — речь идёт о многофункциональном портативном приборе СМС-15ЭК, разработанном омским заводом «Электроточприбор».

Именно СМС-15ЭК, сочетающий функции взрывозащищённого головного светильника, сигнализатора метана и видеорегистратора, стал первым сертифицированным устройством, внедрённым в промышленную эксплуатацию в 2019 году. Как раз на его основе ООО «РУК» и начало цифровизацию процессов мобильного мониторинга в шахтах.

Технические особенности СМС-15ЭК, его роль в обеспечении безопасности и оптимизации рабочих процессов, а также история создания устройства заслуживают отдельного внимания.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Прибор СМС-15ЭК, или «светильник с видеоглазом», как его окрестили шахтёры, создан для повышения безопасности и оперативного контроля в добывающей промышленности. Устройство представляет собой головной светильник с мощным источником света, в фару которого интегрирован датчик метана, отслеживающий концентрацию газа в реальном времени. В эту же фару встроена видеокамера высокого разрешения, позволяющая осуществлять запись высокого качества даже в условиях ограниченной видимости.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИЯ

Первый макет устройства был представлен в 2019 году «Распадской угольной компании», ставшей ключевым партнёром в разработке. Эта версия ещё не имела в составе датчика метана и предусматривала считывание данных через разъём USB. Хотя первоначально и рассматривался вариант трансляции видео посредством Wi-Fi, но оценка шахтной инфраструктуры показала, что на тот момент это решение было бы преждевременным.

«Работая над макетом устройства, мы и не предполагали, что эта тема вызовет такой резонанс в отрасли. Уточнив технические требования, мы продолжили работу над проектом, и уже через несколько месяцев увидела свет первая партия изделий, которая сразу же позволила выявить значительное количество нарушений ТБ. Эксплуатация, однако, показала, что персонал не успевал считывать данные за каждую смену вручную. Тогда разработчики предложили решение — совместить процесс выгрузки данных с процессом заряда. Осенью 2020 года была изготовлена первая „умная" зарядная панель, способная параллельно заряду считывать и сохранять видеозаписи. Следующим вызовом, с которым разработчикам пришлось столкнуться, стало обеспечение совместимости СМС-15ЭК со всеми применяемыми на объектах радиометками», — вспоминает технический директор АО «ПО «Электроточприбор» *Антон Бородин*.

Но процесс разработки на этом не остановился. В настоящее время производитель стремится встроить беспроводной канал трансляции данных, создаёт систему управления видеоданными с помощью нейросетевых технологий.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ И ПРИЗНАНИЕ

В последнее время на рынке появились устройства, декларирующие схожие функции, однако их качество и надёжность пока не соответствуют требованиям массового применения, а светильник омского производства продолжает совершенствоваться с каждым днём.

СМС-15ЭК, удостоенный в 2025 году золотой медали выставки «Уголь России и майнинг» и победы в конкурсе «100 лучших товаров России», успешно интегрирует современные технологии в горнодобывающую отрасль, повышая уровень безопасности и способствуя цифровизации производственных процессов.

ЭЛЕКТРОТОЧПРИБОР

АО «ПО «ЭТП»
г. Омск, Карла Маркса проспект, дом 18/13
+7 (3812) 39-63-07
info@etpribor.ru
etpribor.ru

На правах рекламы

Масштабное событие горной отрасли в России

«Рудник»

официальная поддержка:

Минпромторг России

Торгово-промышленная палата Российской Федерации

Правительство Свердловской области

НП «Горнопромышленники России»

22–24 октября 2025
Екатеринбург

10-я Международная выставка современных технологий, оборудования и спецтехники для горнодобывающей промышленности

принять участие

посетить

МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО»
ЭКСПО-бульвар, дом 2
(342) 206-44-80

mine.proexpo.ru

PRO ЭХРО

реклама

КРИЗИС В УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ — 2025: ПРЕДПОСЫЛКИ И МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ

Текст: Дарья Ципотан

Всем известно, что сейчас российская угольная промышленность переживает тяжёлые времена. Совсем недавно о приостановке добычи объявила ещё одна кузбасская компания, ООО «Шахта Спиридоновская», которая задолжала сотрудникам около 90 млн рублей.



Кроме того, в РФ простаивают следующие угольные предприятия: шахты «Ольжерасская-Новая», «Инская», разрезы Бунгурский, Истокский, Задубровский Новый, Евтинский Новый, Киселёвский, а также «Энергоснаб», «УК «СИБКОУЛ» и «УК «Межегейуголь».

По последним оценкам Минэнерго, в 2025 году сальдированный убыток недропользователей может составить 300-350 млрд рублей, а задолженность по кредитам и займам — 1,4 трлн рублей. На одной из главных отраслевых выставок «Уголь России и Майнинг» многие экспоненты также говорили о непростом положении угольщиков. Спад интереса к инвестиционным проектам отражается и на производителях и поставщиках оборудования.

Вместе с экспертами разбираемся, какие события усугубили кризис, и анализируем наиболее эффективные меры поддержки отрасли.

В ЧЁМ ПРИЧИНЫ?

В 2025 году в российской угольной отрасли наблюдается обострение кризиса, который нарастал на фоне экономических и геополитических вызовов. Директор ООО «Городской центр экспертиз» *Михаил Аткин* выделил основные факторы, которые усугубили ситуацию.

Во-первых, это санкции и потеря европейских рынков. С августа 2022 года действует полный запрет на экспорт российского угля в Европу. Ещё в 2021 году более 45% экспорта направлялось в Евросоюз, однако современные ограничения лишили отрасль ключевого рынка.

В 2023–2024 годах совокупное снижение экспортных поставок составило около 195 млн т (минус 28 млн т по сравнению с прежними объёмами), а в 2025 году ожидается дальнейшее сокращение — до 166,5 млн т. Это стало причиной потерь выручки на сумму порядка $13,3–15,5 млрд с 2022 года.

Во-вторых, сказывается снижение спроса в странах Азии. Переориентация на восточное направление, прежде воспринимавшаяся как выход, дала слабый эффект. В 2024 году Китай, крупнейший импортёр, сократил закупки на 7%, до 93,9 млн т, при общем снижении спроса на импорт (-16%). Индия снизила закупки на 55%, Япония — в девять раз. Восточные рынки насыщаются дешёвым углём из Индонезии и Австралии, а РФ не может компенсировать выпавшие поставки в Европу.

В-третьих, цены на уголь во всём мире резко упали. После подорожания во времена энергетического кризиса цены вернулись к уровню $100–150/т, а к концу 2024 г. — упали ниже $100/т. Это сделало российский уголь экономически невыгодным даже с учётом больших скидок и маржи.

В-четвёртых, есть проблемы с логистикой. Ситуация железнодорожной инфраструктурой выглядит пугающей: низкая скорость вагонов (до 35 км/ч, минимум с 1991 г.), дефицит локомотивов и водителей — всё это мешает вывозу угля на восток.

Порты сталкиваются с перегрузкой и большими затратами на логистику, расходы на перевозки выросли из-за двойных пробегов.

Ну и в-пятых, растут внутренние затраты. Увеличение тарифов РЖД, требования дополнительного налогообложения и дефицит оборудования усилили финансовую нагрузку. По некоторым оценкам, компании дополнительно

утратили около $12 млрд в 2024 г. из-за тарифов и фискального давления.

Инвестиции сократились на 4,4% в первой половине прошлого года и составили всего $1,21 млрд. Более 60% компаний — убыточны, 27 заявлены как предбанкротные. Об этом говорится в материалах Минэнерго, подготовленных в рамках разработки антикризисной программы.

«Ключевыми рисками для угольной отрасли остаются низкие цены на внешних рынках, недостаточная пропускная способность Восточного полигона, импортные пошлины при поставках якорным заказчикам.

Кроме того, налоговая нагрузка, которая при благоприятной рыночной конъюнктуре была по силам отрасли, в обновлённой реальности является чрезмерной», — резюмировал директор по развитию ООО «Энергия Плюс», член экспертного совета при Российском газовом обществе *Павел Марышев*.



КАК СПАД В УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ОТРАЗИЛСЯ НА ВНУТРЕННЕМ РЫНКЕ?

Михаил Аткин отмечает, что многие угледобывающие районы — это моногорода, в которых внутренний рынок труда и уровень жизни напрямую зависят от состояния предприятий. Соответственно, в условиях спада начались сокращение инвестпрограмм, заморозка проектов и реструктуризация занятости. Это не сразу сказалось на внутреннем рынке, но привело к росту социального напряжения и увеличению расходов региональных властей на поддержку занятости.

Специалист выделил и другие последствия угольного кризиса.

Сокращение экспорта привело к избытку угля на внутреннем рынке, однако, вопреки ожиданиям, не вызвало значительного удешевления топлива. Из-за роста затрат на логистику и падения рентабельности производства компании стали закладывать издержки в цену даже при наличии внутреннего профицита. На спотовом рынке в ряде регионов цена угля выросла на 10–15% за последние годы, особенно в европейской части РФ, куда поставки идут по длинным плечам.

В этих условиях ТЭК и ЖКХ снижают свою инвестиционную активность. По данным Минэнерго, более 15% ТЭС в России работают на угле. Из-за его удорожания теплоэнергетические компании сократили инвестиции в обновление котельных, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке. В секторе ЖКХ есть риски срыва сроков модернизации отопительных систем в малых городах, где уголь остаётся основным энергоносителем.

Отражается ситуация и на смежных отраслях. Для металлургических комбинатов коксующийся уголь — стратегически важное сырьё. На фоне снижения маржинальности добывающие компании начали отдавать приоритет контрактам с лучшей логистикой и стабильной оплатой, что сократило предложение для металлургов в некоторых сегментах.

Аналогичные сложности наблюдаются в цементной отрасли, где рост цен на уголь напрямую влияет на себестоимость продукции. Это, в свою очередь, отражается на темпах строительства инфраструктурных объектов.

МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Ряд инициатив утвердили в Постановлении Правительства от 29 мая 2025 года № 776:

- отсрочка по НДПИ и страховым взносам до 1 декабря 2025 года;
- адресные субсидии на компенсацию логистических трат;
- компенсация 12,8% от тарифов на перевозки в северо-западном и южном направлениях;
- ограничение на выплату дивидендов;
- возможность реструктуризировать кредитную задолженность и пр.

Угольщики уже начинают пользоваться предложенными мерами поддержки. В частности, одним из первых одобрения правительственной комиссии добился «Мечел». Компания получила трёхлетнюю рассрочку по уплате налогов и страховых взносов на сумму более 13 млрд рублей.

«Постановление выглядит эффективным инструментом санации отрасли: решается большинство критически важных задач. Отмечу готовность регулятора к дипломатической работе по снижению или снятию импортных пошлин со стороны Китая и Индии.

Также хорошим окном возможностей для отрасли станет субсидированная тарифная ставка на перевозки угля по железной дороге: 12,8% компенсации предусмотрено для сибирских угольщиков, поставляющих сырьё на юг и северо-запад. Аналогично с отсрочкой по налогам.

Однако ключевым направлением для российского угольного экспорта остаётся Китай, поэтому критически важно увеличить квоту на перевозки по Восточному полигону,



разработать аналогичную систему компенсаций по тарифам», — считает *Павел Марышев*.

Михаил Аткин среди наиболее эффективных мер поддержки выделяет налоговые каникулы, компенсации на логистику и реструктуризацию долгов через госкорпорации, которая будет особенно полезна для малых и средних предприятий.

КОГДА ЗАКОНЧИТСЯ УГОЛЬНЫЙ КРИЗИС?

На этот сложный вопрос эксперты пока не могут дать однозначного ответа. *Михаил Аткин* отмечает, что сейчас говорить о скором восстановлении угольной отрасли преждевременно. По его мнению, все индикаторы показывают, что негативные факторы, усугубляющие кризис, в обозримом будущем никуда не исчезнут. Спикер выделил несколько условий, которые могут ускорить восстановление индустрии.

Если на фоне геополитической турбулентности или временного снижения «зелёного» энергоперехода спрос на уголь в мире снова возрастёт, это даст импульс и поставкам из РФ. Прецеденты уже были в 2021 году, когда энергокризис в Европе резко поднял цены на топливо.

Кроме того, если акцент будет сделан не на сырьевой экспорт, а на глубокую переработку угля, включая производство синтетического жидкого топлива, активированного угля, карбоновых материалов и пр., отрасль может получить новую нишу для роста. Но для этого требуются поддержка НИОКР и долгосрочные инвестиции. Такие проекты носят точечный характер и пока не могут переломить общую тенденцию.

Также отрасли могут помочь системная поддержка ТЭК и ЖКХ (в том числе с точки зрения тарификации и субсидирования), что позволит сохранить внутренний рынок на приемлемом уровне.

«На положение отрасли также может повлиять создание „Силы Сибири — 2”: газопровод позволит китайским властям продолжить курс на отказ от угольных ТЭЦ в пользу газовых. Топливная конкуренция складывается в пользу газа. Без китайского рынка российским угольщикам будет сложно выйти из финансово-экономического пике.

В целом уголь постепенно вытесняется из мировой энергетики, поэтому необходимо задумываться об иных возможностях использования энергетических марок и сфокусироваться на добыче металлургических марок.

Существующая поддержка со стороны государства позволит несколько укрепиться крупнейшим игрокам, но в среднесрочной перспективе актуальность угля будет снижаться, а цены на мировом рынке уменьшаться, что сделает экспорт низкомаржинальным. Поэтому ожидать ренессанса угольной отрасли не следует.

Что касается внутреннего рынка, масштабная газификация негативно сказывается на перспективах использования энергоугля. Кроме того, «зелёные инициативы» продолжают набирать ход. И, как бы угольщики ни старались снизить углеродный след, шила в мешке не утаишь, топливо остаётся наиболее углеродоёмким сырьём.

Поэтому использование энергетических углей останется актуальным только в регионах добычи и сопредельных территориях. В остальных случаях топливную конкуренцию у газа выиграть не удастся», — рассуждает *Павел Марышев*. DT

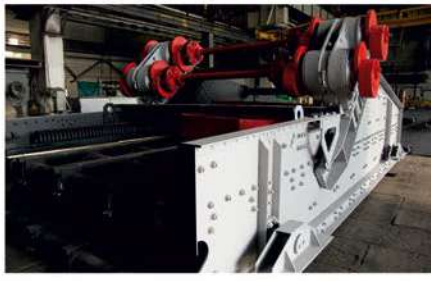
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОТ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

РУДГОРМАШ

реклама









ПРОИЗВОДИМ ОБОРУДОВАНИЕ

БУРОВОЕ

Станки СБШ шарошечного бурения:
- среднего класса
- тяжёлого класса

ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ

Грохоты
Сепараторы
Питатели
Вакуумные фильтры
Сортировочные комплексы

ТРАНСПОРТНОЕ

Шахтные самоходные вагоны
Бункеры-перегружатели
Шахтные вагонетки
Бункеры-накопители
Устройства передвижения ж/д вагонов
Погрузочно-транспортные машины ПТ-4
Агломерационные/спекательные тележки

Завод «Рудгормаш» уже 85 лет производит качественное современное, модернизированное оборудование, соответствующее требованиям заказчика. За этот период на предприятия горной промышленности было поставлено более 3700 буровых станков, более 3300 самоходных шахтных вагонов, более 11 000 единиц обогатительного оборудования. 80% оборудования производится для конкретных горно-геологических условий согласно индивидуальным запросам. За высокое качество продукции и организацию бизнеса предприятие отмечено различными отечественными и зарубежными наградами.

Внедрена система менеджмента качества на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2015.

394028, г. Воронеж,
ул. Чебышева, д. 13

+7 473 244-71-13
op@rudgormash.ru
www.rudgormash.ru

Качественный сервис:

- гарантийное и постгарантийное обслуживание;
- сервис под ключ с фиксацией условий по заданному КТГ;
- создание консигнационных складов с наличием аварийных и страховых запасов;
- консультирование персонала заказчика по вопросам устройства, правил и норм технической эксплуатации, наладки и обслуживания оборудования.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА





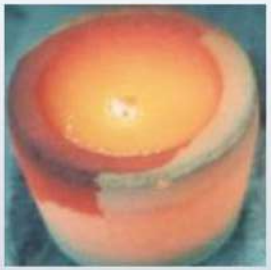

30 ЛЕТ
РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

ОТ КАЛИНИНГРАДА ДО ВЛАДИВОСТОКА,
ОТ СОЧИ ДО КАМЧАТКИ

т./ф: (495) 757-51-20
www.termit-service.ru
e-mail: info@termit-service.ru

ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ XXI ВЕКА
Государственный Кремлёвский Дворец
11 октября 2000 г.
МОСКВА, КРЕМЛЬ
1000 ЛУЧШИХ

КАПЕЛЬ






СЕРИЯ КАМА




«ТермИТ»

РАБОЧИЕ МЕСТА ДЛЯ ПРОБИРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ЗОЛОТА ТИТ СЕРЕБРА ТИТ

(ПРОБИРНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ)

ЗАО НПФ «ТЕРМИТ» – СОЗДАТЕЛЬ И ПОСТАВЩИК ОБОРУДОВАНИЯ ПОД КЛЮЧ

- КОМПЛЕКСЫ ОБОРУДОВАНИЯ РАЗЛИЧНОЙ КОНФИГУРАЦИИ
- КОМПЛЕКТУЮЩИЕ
- ОКАЗАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
- КАПЕЛИ СЕРИИ КАМА






ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛИХОВ И КОНЦЕНТРАТОВ









НА СЛИТКИ ТИТ

ЧЕРНОВОГО ЗОЛОТА ТИТ



ИНДУКЦИОННЫЙ ПЛАВИЛЬНЫЙ ПОСТ

«ДОРЕ-ТИТ.»

ТЕХНОЛОГИИ ПЛАВКИ ШЛИХОВ И КОНЦЕНТРАТОВ:

- ОСАДИТЕЛЬНАЯ;
- КОЛЛЕКТОРНАЯ.

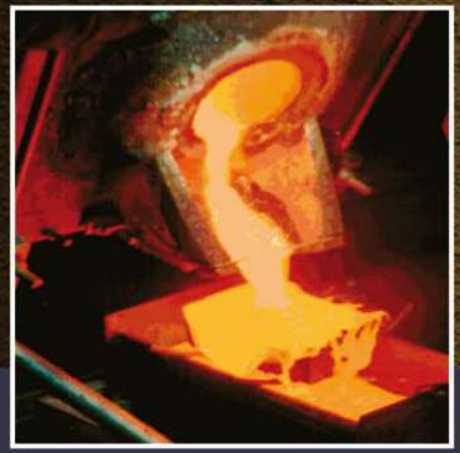
РЕЖИМЫ:

- С НАКОПЛЕНИЕМ И «ЗАМОРАЖИВАНИЕМ» МЕТАЛЛА В ТИГЛЕ;
- С ПЕРИОДИЧЕСКОЙ РАЗДАЧЕЙ МЕТАЛЛА В РЕЖИМЕ «КОРОТКОГО ЛИТЬЯ».

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ СО СЛОЖНЫМИ ПО СОСТАВУ КОНЦЕНТРАТАМИ

ТЕХНОЛОГИИ:

- КУПЕЛИРОВАНИЕ «КУПЕЛЬ-ТИТ.01»
- ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ ОБЖИГ ТИТ.14 С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СУШКОЙ ТИТ.18

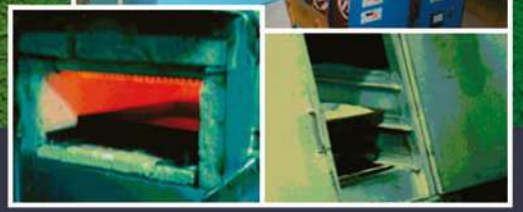












«ТермИТ»

т./ф: (495) 757-51-20

www.termit-service.ru

e-mail: info@termit-service.ru

СЛИТКИ ЧЕРНОВОГО ЗОЛОТА

реклама

«СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ»: НАДЁЖНЫЙ ПАРТНЁР НА ВСЕХ ЭТАПАХ

Производственно-инжиниринговая компания «Специальные решения» уже более десяти лет обеспечивает предприятия горнодобывающей и металлургической отраслей современными технологическим оборудованием, реализуя проекты под ключ. Поставщик берёт на себя весь комплекс: от разработки конструкторской документации и поставки специализированного оборудования до его монтажа, пусконаладки, обучения персонала и последующего сервисного сопровождения.



Компания не просто продаёт оборудование, но и интегрирует его в производственную цепочку заказчика, превращая каждую поставку в элемент единой технологической стратегии. В своей работе поставщик опирается на глубокий анализ текущих процессов, инженерные расчёты и индивидуальное проектирование. Такой подход позволяет минимизировать риски, повысить надёжность и увеличить производительность без лишних простоев и затрат на масштабную реконструкцию.

Команду компании составляют инженеры, технологи, конструкторы и сервисные специалисты с многолетним опытом в области инжиниринга и переработки минерального сырья. Они подчёркивают, что типовых предприятий не бывает, а значит, не бывает и типовых решений. Любой проект — это путь от идеи до измеримого результата, где каждая деталь продумана и верифицирована.

ОТ РАЗРАБОТКИ КД ДО МОНТАЖА И ЗАПУСКА

Перед золотоизвлекательной фабрикой АО «Многовершинное» (АО «Хайленд Голд») стояла амбициозная задача — увеличить объёмы переработки минерального сырья. Ограничивающим звеном оказалась вторая стадия измельчения. Эксперты «Специальных решений» выполнили необходимые расчёты и предложили оптимальный сценарий модернизации: заменить действующую мельницу МШР 3,6-4,0 на новую МШР 3,75-4,0. Это решение позволяло получить прирост производительности без кардинальной перестройки технологической линии.

Ключевым инженерным вопросом стал следующий: как выполнить замену с минимальным простоем основного производства? «Специальные решения» предложили изготовить новую мельницу с учётом монтажа на существующие фундаменты. Такой подход существенно сократил время на демонтаж/монтаж и позволил избежать затратной переделки опорных конструкций.

Увеличение диаметра мельницы породило риск выхода за габариты по венцовой шестерне. Команда провела детальные расчёты и спроектировала её таким образом, чтобы параметры соответствовали имеющимся пространственным ограничениям. В результате была изготовлена мельница, полностью готовая к интеграции в действующую инфраструктуру предприятия.

После завершения производства оборудование поставили на промплощадку АО «Многовершинное». По итогам конкурсных процедур «Специальные решения» выиграли тендер на демонтаж старой мельницы и монтаж новой — ключевую стадию, где проверяется корректность всех допущений и конструкторских решений.

На правах рекламы

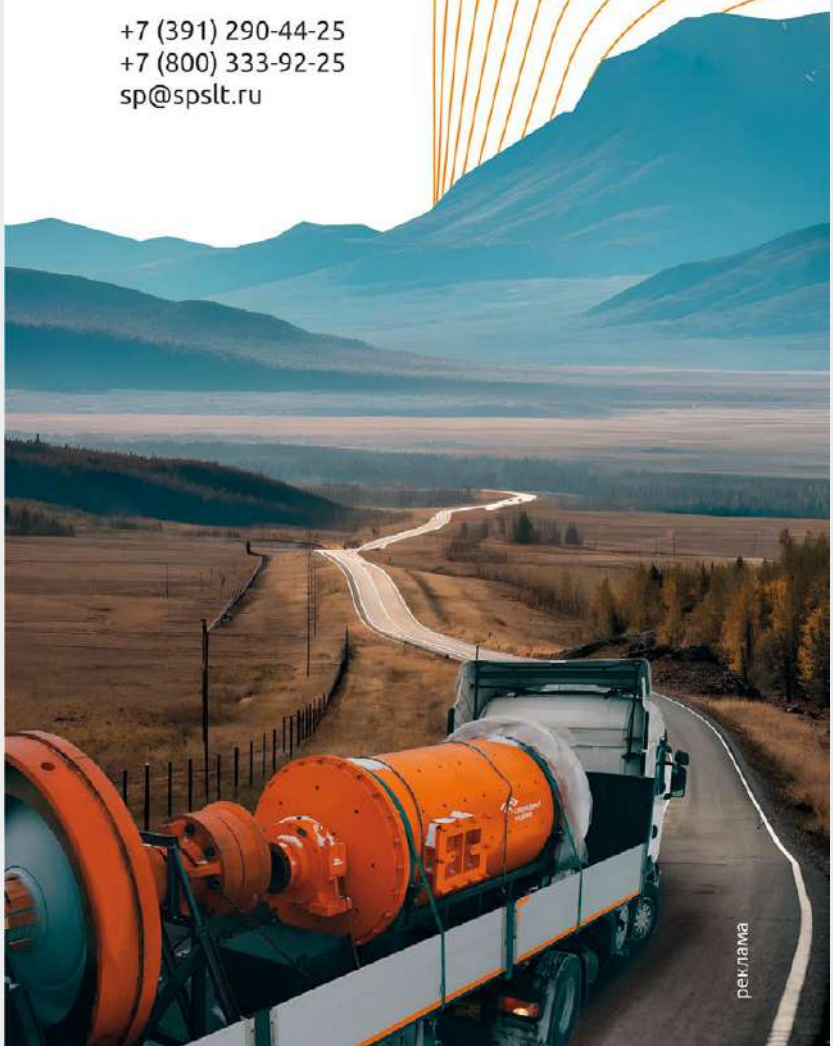
СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

УВЕЛИЧИМ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАШЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Инжиниринг / Поставка / Монтаж
Пусконаладка / Сервис

spslt.ru

+7 (391) 290-44-25
+7 (800) 333-92-25
sp@spslt.ru



реклама

РЕАЛИЗУЕМ СЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ. ПРЕДЛАГАЕМ ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.







реклама



«СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ» — ВАШ НАДЁЖНЫЙ EPC-ПАРТНЁР.



ПОДГОТОВКА ПЛОЩАДКИ И МОНТАЖ

Для сокращения сроков и снижения рисков технические специалисты поставщика прибыли на объект заблаговременно. Совместно с геодезистом, используя тахеометр, они выполнили точную привязку, проверку фундаментов и подготовку площадки к демонтажу МШР 3,6-4,0 и установке МШР 3,75-4,0. Такая предварительная работа позволила оперативно перейти к основным монтажным операциям.

Монтаж нового оборудования проходит в строгом соответствии с конструкторской документацией. Технических заминок не возникает: каждая позиция, каждый узел были заранее просчитаны и изготовлены с требуемой точностью. Параллельно идёт демонтаж существующей опорной плиты вал-шестерни и её замена на новую, что дополнительно повысило надёжность узла и заложило запас по ресурсу.

На момент подготовки материала осуществлялась финальная стадия монтажа мельницы. Далее — пусконаладочные работы, выход на проектные параметры и подтверждение расчётной эффективности.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД, КОТОРЫЙ ДАЁТ ИЗМЕРИМЫЙ ЭФФЕКТ

Кейс АО «Многовершинное» демонстрирует ключевую компетенцию компании «Специальные решения» — способность достигать целевых показателей производительности без длительных остановок и масштабной реконструкции. Это возможно благодаря системному подходу: инженерной точности, грамотной логистике, качеству изготовления и чёткой организации монтажа.

В компании рассматривают каждый проект не как разовую поставку, а как долгосрочное партнёрство. Цель — выстроить устойчивую и безопасную эксплуатацию оборудования с высоким коэффициентом готовности и прогнозируемой эффективностью.

Компания «Специальные решения» остаётся открытой к новым технологическим задачам — от точечной модернизации отдельных узлов до комплексной трансформации производственных участков. Она предлагает не просто оборудование, а уверенность в результате — от разработки КД до монтажа и запуска.



ВЯЧЕСЛАВ БЕСФАМИЛЬНЫЙ,
старший специалист
отдела продаж
ООО «Специальные решения»

«В подобных проектах всегда важно найти баланс между желаемым приростом производительности и реальными ограничениями действующей инфраструктуры. Мы стремимся к тому, чтобы модернизация была максимально безболезненной для производства: без длительных простоев, без рисков несоответствия геометрии и без „сюрпризов" на этапе монтажа.

Решение с установкой мельницы повышенного диаметра на существующие фундаменты — это результат точных расчётов и плотного взаимодействия конструкторской и монтажной команд. Отдельно отмечу работу по проектированию венцовой шестерни: нам удалось уложиться в исходные габариты без потери надёжности и ресурса.

С точки зрения экономики проекта ключевым фактором стало сокращение простоев. Каждый день остановки технологической линии стоит дорого, поэтому мы тщательно просчитывали логику демонтажа/монтажа и готовили площадку заранее. Именно так достигается итоговая эффективность, когда инженерные решения поддерживаются организационной дисциплиной и опытом команды».

СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ
+7 (391) 290-44-25
+7 (800) 333-92-25
sp@spslt.ru
spslt.ru
На правах рекламы

ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ: ПРОГРЕСС В ДЕТАЛЯХ

Текст: Анна Кучумова

На протяжении многих лет барабанные мельницы сохраняют статус самого популярного оборудования для измельчения минерального сырья. Альтернатива в целом имеется, однако в ближайшие годы вряд ли стоит ожидать революции в технологиях. При этом измельчение — это одна из самых энергоёмких операций, к тому же именно она во многом определяет эффективность последующих переделов обогащения. Фабрики берутся за переработку всё более сложных типов руд, так что на счету буквально каждый процент. И вот производители оборудования и разработчики технологий уже присматриваются к деталям: какие элементы системы можно скорректировать, чтобы повысить эффективность работы фабрики?

Фото: ООО «ЕВРАЗ»



Этот вопрос стал ключевым на конференции «Измельчение минерального сырья. Технологии, материалы, практика», которую летом этого года в Екатеринбурге провела компания «ЕВРАЗ». Её участники попытались взглянуть на обогатительное производство как на единый организм, в котором все элементы оказывают влияние друг на друга.

МЕЛОЧЕЙ НЕ БЫВАЕТ

Идею о том, насколько тесно связаны между собой различные этапы горного производства, отражает концепция mine to mill, то есть «от руды до фабрики». Она набирает популярность во всём мире, поскольку современные предприятия демонстрируют заинтересованность в повышении производительности предприятий. Эта методология позволяет взглянуть на производство как на единый процесс и отыскать в системе точки, которые англоязычные добытчики называют bottle neck («бутылочное горлышко»), а российские — узкими местами, и «расшить их».

«Интернациональность» подхода подтверждает в числе прочего опыт ООО «Дельта Инжиниринг и Консалтинг», которое до 2022 года являлось частью международной команды. Так, руководитель направления технологического консалтинга предприятия *Анастасия Арчер* много лет работала за рубежом, а сейчас вернулась домой — в Россию. Специалист отмечает, что методологию mine to mill сегодня внедряют ГОКи в разных странах, причём мотивация у всех предприятий примерно одна и та же.

Итак, почему на горнорудных предприятиях возникают эти самые узкие места? Первая проблема, на которую обратила внимание *Анастасия Арчер*, — это недостаточная информация о строении рудного тела на этапе проектирования. Это отметил и директор по научно-исследовательской работе ООО «ДИСПО» *Владислав Львов*, который подчеркнул, что для точного подбора технологии не бывает достаточно двух-трёх проб, иногда их требуется несколько десятков.

«Я категорически не рекомендую основывать технологическое решение на данных об одной или



двух пробах. Это, с моей точки зрения, абсолютно неправильно и ведёт к неверному выбору оборудования, с которым потом фабрика будет долго мучиться, выводя на проектную мощность», — подчеркнул *Владислав Львов*.

«Я лично „боролась" с ГОКом два с половиной года, поскольку компания не подготовила достаточно проб, неверно выбрала методики тестирования, неправильно спроектировала фабрику, а потом пыталась выйти на проектные мощности», — поделилась опытом *Анастасия Арчер*.

Недостаточнуюизученностьспециалисты «Дельта Инжиниринг и Консалтинг» назвали общей бедой индустрии: по их наблюдениям, внимание этому аспекту работы уделяют единицы, и это главный источник узких мест на фабрике.

Вторая проблема — это проектирование горных работ в отрыве от фабрики: предприятия забывают о том, что вопросы производительности, извлечения и себестоимости являются едиными для всех служб

«В результате мы приходим на фабрику и видим следующее. Технологи говорят: „У нас проблема с флотацией — не достигаем показателей извлечения". Начинаем разбираться — доходим до головы процесса, видим, что везде есть какие-то сложности. Идём к горнякам, а у них всё прекрасно: „Нам платят за тонны, мы добываем, показатели в норме". И в итоге наш ГОК работает по принципу, описанному в известной басне „Лебедь, рак и щука".

Причём не стоит думать, что это у нас всё плохо, а там, за границей, таких ситуаций не возникает. Ничего подобного: мы видим такие проблемы везде», — объяснила *Анастасия Арчер*.

Методология «от рудника до фабрики» как раз и призвана изменить мышление: прийти от локальной оптимизации к системному управлению производством, увидеть ГОК в образе живого организма, где взаимосвязаны все процессы.

Цикл переработки полезного ископаемого начинается с БВР, считают в «Дельта Инжиниринг и Консалтинг». Здесь заложен огромный потенциал увеличения производительности: по опыту специалиста, даже на лучшем





предприятии на этом этапе можно получить эффект не менее 5%.

Казалось бы, очень далеки друг от друга такие операции, как взрыв и, например, измельчение. Однако именно в процессе БВР можно задать фрагментацию горной массы — при таком подходе связь между технологическими этапами уже кажется более очевидной. Иногда такой подход подразумевает рост затрат на бурение и взрыв, но эти инвестиции впоследствии удаётся «отбить», поскольку предприятие получает прирост на других этапах и, что принципиально, растут ключевые показатели: производительность и извлечение.

Конечно же, физико-механические свойства руды прямо отражаются на ходе и результативности процесса измельчения. Чтобы оценить их, в индустрии используют множество тестов: они позволяют спрогнозировать «поведение» сырья, а также взаимное влияние друг на друга руды, мелющих тел и футеровки. *Владислав Львов* рассказал, что подходы к определению характеристик руды со временем меняются и совершенствуются, в отрасли появляются новые формулы и калькуляторы, поскольку обогатители хотят видеть всё более точные результаты.

ИЗОБРЕТАЯ ФУТЕРОВКУ

На страницах нашего журнала мы уже неоднократно рассказывали, что большие возможности для оптимизации процесса измельчения руды открывает правильный подбор футеровки. Логика простая: чем дольше служат защитные элементы, тем реже приходится останавливать мельницу для их замены. Впрочем, порой всё бывает не так однозначно.

«Казалось бы, футеровка — изнашиваемый материал, однако этот элемент имеет очень большое влияние на все технологические параметры, эффективность производства и экономику. Современная футеровка — это ещё и довольно дорогой продукт, что заставляет тщательно анализировать и оптимизировать эти элементы», — отметил руководитель направления «Мельничная футеровка» АО «Север Минералс» *Сергей Румянцев*.

Современные производители экспериментируют и с материалами, и с геометрией. Что касается первого параметра, то ещё недавно марганцовистая сталь, в народе «марганцовка», считалась оптимальным и фактически универсальным вариантом: как отметил инженер по проектам АО «Коралайна Технологии» *Георгий Ковальчук*, «дёшево и сердито». Именно поэтому, говорит *Сергей Румянцев*, российские литейки сегодня ориентированы преимущественно на этот сплав. А вот более современные решения поставщики везут из-за рубежа.

«В СССР марганец был самым распространённым легирующим материалом, поэтому „марганцовка" для производства мельничных футеровок получила широкое распространение. В то же время капиталисты, которые считали каждую копейку, начали оснащать оборудование защитными элементами из других материалов, в частности использовать хромомолибденовые сплавы. Зарубежные компании стали поставлять в Россию свои мельницы с новыми типами футеровок, и фабрики быстро привыкли к хорошему. Хотя отрасль у нас достаточно инертная, поэтому многие по-прежнему работают на „марганцовке"», — объяснил *Георгий Ковальчук*.

Сергей Румянцев отметил также, что к переходу на новые типы футеровок ГОКи подталкивают и объективные факторы: здесь всё чаще устанавливают крупные мельницы, которые требуют высокопроизводительных линий. Так и сформировался новый подход, подразумевающий тщательный индивидуальный подбор футеровок.

Так почему новым требованиям не соответствует старая добрая «марганцовка»? Ведь многолетний опыт показывает, что у неё есть ряд преимуществ: низкая стоимость, относительно высокий срок службы, во многом обусловленный «суперспособностью» — поверхностным упрочнением за счёт наклёпа шарами.

Но, говорит *Георгий Ковальчук*, эта особенность в определённых случаях



может стать и недостатком футеровки из марганцовистой стали. Специалисты «Коралайна Технологии» неоднократно наблюдали, как эти защитные элементы выгибались под воздействием шаров. В результате они разрывали крепёжные болты и даже деформировали барабан мельницы. Поэтому эксперты компании отмечают важность индивидуального подбора защитных элементов, обращая внимание на современные решения: хромомолибденовую сталь, белый чугун, резину и резино-металл.

Вообще, объясняет *Сергей Румянцев*, у всех известных сегодня сплавов есть свои преимущества и недостатки. Производители пытаются найти баланс между ключевыми показателями: твёрдостью, ударной вязкостью и износостойкостью. Так, различные варианты марганцовистой стали отличают высокая твёрдость, особенно после упрочнения шарами, но низкая износостойкость. У хромомолибдена эти показатели более-менее выровнены: он более абразивоустойчивый, но менее твёрдый. А вот белый чугун — это самый твёрдый, но, к сожалению, хрупкий сплав. Так что производители лавируют между всеми этими характеристиками, подбирая или даже комбинируя материалы.

На самом деле, сегодня футеровку изготавливают не только из металла: индустрия уже давно освоила и другие варианты. Так, отличные результаты продемонстрировали резино-металлические защитные элементы, установленные на мельницах первой стадии одной из фабрик GV Gold. Они заменили традиционную металлическую футеровку и не только показали больший срок ходимости, но и позволили нарастить производительность. Получив такой эффект, золотодобытчик установил резино-металл практически на всех своих мельницах первой стадии на уже работающих фабриках, такой же вариант компания рассматривает и для нового своего объекта.

Можно и вовсе исключить из этой схемы металл: сегодня обогатители всё чаще выбирают резиновую футеровку. Правда, специалисты производителя таких решений, российской компании Ural Minerals, не рекомендуют устанавливать такие защитные элементы на мельницы первой стадии. А вот на других технологических этапах резина показывает себя хорошо.

Современные фабрики всё чаще используют высокопроизводительные мельницы большого диаметра, и этот тренд подтолкнул Ural Minerals к идее создания футеровки для такого оборудования — речь идёт именно о резиновых изделиях, ведь именно на них специализируется уральское предприятие. С 2022 года завод выпускает комплекты различного геометрического профиля для мельниц диаметром 7,9 и 8,5 м. Идея в том, чтобы заменить ими хромомолибденовые брони, причём заместить импортный товар отечественным.

Испытания дали очень интересные результаты. Очевидное преимущество резины перед металлом — меньший вес. Как показал опыт Ural Minerals, первая оказалась легче в три раза: 163 тонн против 428 тонн (для мельницы диаметром 8,5 м).

«При этом параметры измельчения при установке резиновой футеровки сохраняются — процесс идёт согласно технологической карте. Удалось снизить расход мелющих тел и электроэнергии. Фактическая эксплуатационная наработка резиновых комплектов на мельницах 8,5 м составила 25 месяцев на третий стадии (диаметр шара 60 мм) и 18 месяцев — на второй (диаметр шара 80 мм). В первом случае нам удалось превысить ходимость хромомолибденовой брони, а во втором — дать идентичные показатели», — рассказал коммерческий директор ООО «Юрал Минералс» *Антон Седрисов*.

Помимо срока ходимости, есть и ещё один мотив поисков новых решений: производители стремятся сделать процесс перефутеровки более безопасным и удобным. Так, специалисты «Север Минералс» сегодня смотрят в сторону магнитной футеровки. *Сергей Румянцев* объяснил, что это решение уже применяют для защиты вертикальных мельниц, компания же хочет установить его



Фото: ООО «ЕВРАЗ»

на барабанные, работающие на железорудной фабрике.

Ural Minerals тоже работает над тем, чтобы облегчить монтаж футеровки. Специалисты компании создали комплект броней с меньшим количеством элементов, зато каждый из них отличается большими габаритами. За счёт этого фабрике удаётся существенно сократить временный затраты и на первый монтаж, и на перефутеровку.

Отметим и ещё один момент, который может оказаться трендовым. Прямо в ходе конференции представители «Север Минералс» обозначили свою заинтересованность в сотрудничестве с ЕВРАЗом — производителем мелющих тел. Специалисты металлургического холдинга также отметили, что такой тандем имеет большой потенциал, ведь футеровка и шары — это элементы, которые взаимно влияют друг на друга в процессе работы мельницы. Поэтому совместный подбор таких решений — это возможный следующий шаг в развитии технологий измельчения.

ФОРМУЛА ШАРА

На самом деле, сегодня промышленность уже привыкла к мысли о том, что футеровка — это решение кастомизированное. Но какие вопросы могут быть к шарам? В конце концов, это стальное изделие сферической формы, и долгое время мельничные шары вообще изготавливали из отходов рельсовой заготовки. Так что же тут можно улучшать?

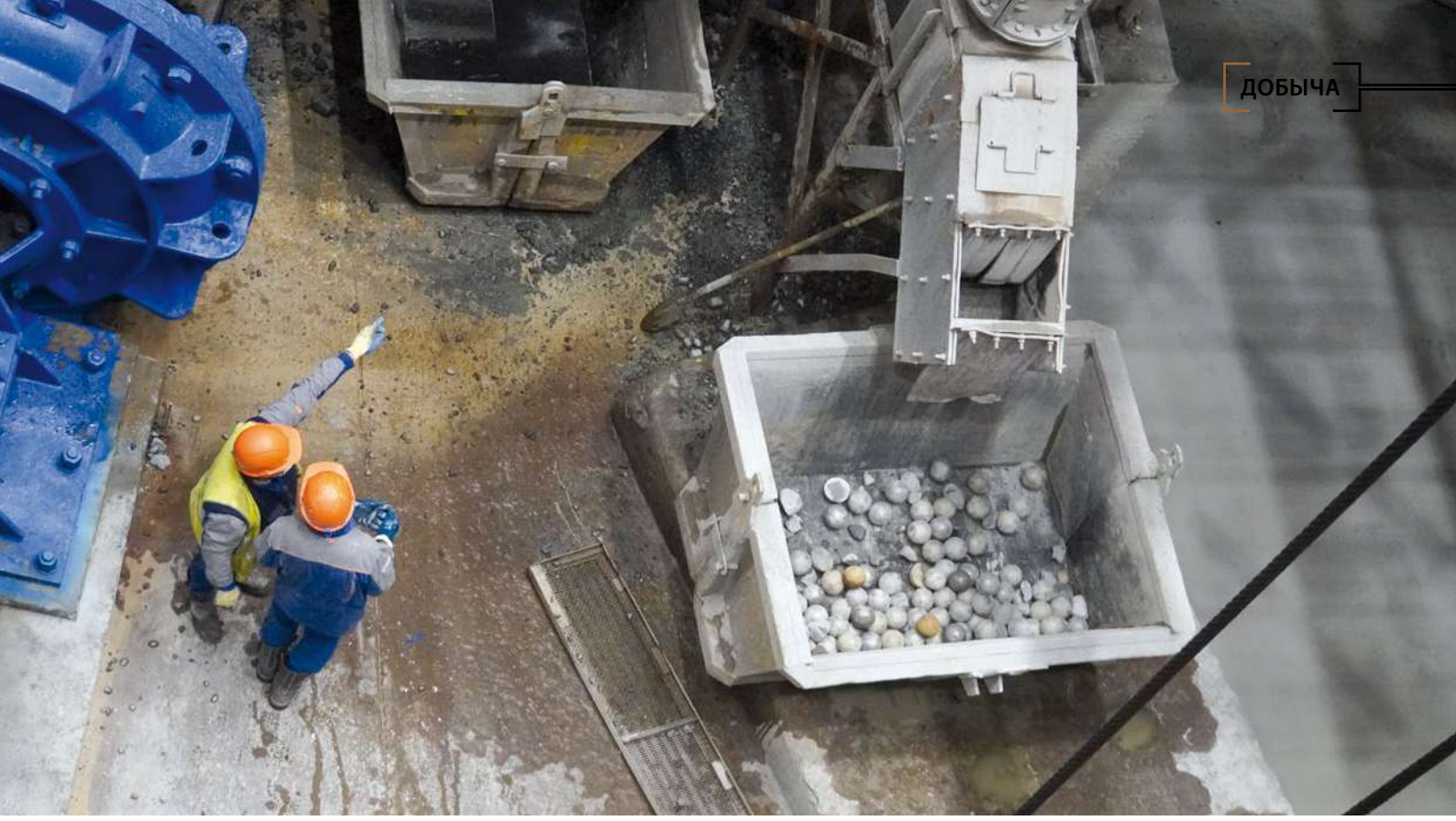
Отношение к мелющим телам как к наукоёмкому продукту — это действительно черта современного развития индустрии. Скажем, ЕВРАЗ производит эти решения уже 57 лет, и в целом многие металлургические комбинаты выпускают шары на самостоятельно — по крайней мере, для собственных нужд. Однако именно в последние годы ЕВРАЗ изменил взгляд на мельничные шары: в 2018 году запустили новый стан, около полутора лет назад в компании появился исследовательский центр, а сейчас она присматривается к новым технологиям производства мелющих тел.

Итак, допустим, фабрика загрузила в мельницу условные шары низкого качества. Чем она рискует?

Первая проблема, с которой столкнётся такой заказчик, — это повышенное образование скрапа, то есть фрагментов шаров, объясняет руководитель департамента технического сервиса ЕВРАЗ *Станислав Скибин*. Эти отслоившиеся куски будут влиять в числе прочего на ходимость пульпопроводов, насосов и другого оборудования. Второй момент: фрагменты шаров будут забивать разгрузочную решётку, что снизит живое сечение и, как следствие, производительность. Третий: если шары будут раскалываться, фабрика столкнётся не только с повышенным их расходом, но и со снижением тонины помола. Плюс в мельнице появятся элементы, которые в процессе измельчения не участвуют. Всё это приведёт к неэффективной работе оборудования. Так что очень важно найти такую формулу шара, которая позволит исключить все эти нюансы.

Впрочем, все эти вводные были известны уже в прошлом веке — во всяком случае, за рубежом. И уже в 1931 году появился первый легированный мельничный шар: по названию двух элементов (молибдена и меди) он получил имя MolyCop. Но это было в Австралии, а в СССР первый шаропрокатный стан запустили только 20 лет спустя. К концу века MolyCop уже осваивал альтернативные технологии производства шаров, а в России с этим несколько затянули. Но зато те мелющие тела, разработку и тестирование которых ЕВРАЗ завершил в 2023 году, уже претендуют на звание передовой разработки.

«В нашей стране ключевые характеристики шаров стандартизированы. Как все знают, есть 5 групп объёмной твёрдости этих мелющих тел. Для пятой группы шаров диаметром 120 мм прописаны следующие требования: 54 HRC в центре и 58 HRC на поверхности, закалка сквозная. Но для зарубежных потребителей такие показатели уже не актуальны, например, Frontier требует объёмную твёрдость 58-62 HRC», — пояснил *Станислав Скибин*.



Поэтому ЕВРАЗ и решил прыгнуть выше ГОСТа, выпустив шары группы 5+. В компании для них придумали звучное название «Шармакс». Поскольку ЕВРАЗ формирует производство полного цикла, компания может контролировать качественные характеристики от разливки стали до проката, чего, кстати, нельзя сказать о зарубежных заводах, которые обычно используют стороннюю заготовку.

Первые партии новой продукции компания решила испытать на себе, то есть на собственной фабрике — Абагурской в составе ЕВРАЗ ЗСМК. Здесь компания заменила шары группы 2 на 5+, при этом их твёрдость на поверхности увеличилась на 20,7%, а в центре — на 41,5%. В результате обогатители зафиксировали, что расход шаров снизился на почти на треть (27%), производительность мельницы выросла на 10%, а энергопотребление сократилось на 8%.

Получив такие цифры, производитель отправился со своим продуктом и на сторонние фабрики. На одной из них «Шармакс» диаметром 100 мм заменил в 7-метровых МПСИ MolyCop, на другой — китайские GoldPro. Показатели оказались равными. Для разработчиков важным результатом стало полное исключение раскола шаров.

В 11-метровые мельницы производитель загрузил 120-миллиметровые мелющие тела: здесь раскол шаров как раз был большой проблемой — они трескались из-за возросшей высоты падения и повышенных нагрузок. Это явление удалось исключить, при этом замена третьей группы на пятую позволила значительно снизить раскол и расход, а замена 5 на 5+ дополнительно позволила снизить выход скрапа на 60% и расход — на 2,9%.

Но, конечно, принципиален вопрос, окупятся ли затраты. Ведь очевидно, что новые шары будут стоить дороже. В ЕВРАЗе уверены, что овчинка стоит выделки. На примере ЗИФ в компании посчитали, что суммарно рост производительности на 1% окажется сопоставим со 155% затрат на шары, если же на 1% удастся повысить извлечение, то это будет эквивалентно почти 300% затрат на мелющие тела.

Конечно же, невозможно приложить результаты уже проведённых испытаний к любым другим фабрикам: объективную информацию может дать только ОПИ. ЕВРАЗ обещает запустить испытания для потребителей уже в этом году — компания намерена использовать метод маркированных шаров. Впрочем, *Станислав Скибин* настаивает на том, что для того, чтобы получить максимально точные результаты, нужно провести ОПИ с полным замещением шаровой загрузки, причём от четырёх масс шаровой загрузки мельницы.

При этом в ЕВРАЗ не считают, что идеальная «формула шара» уже найдена — исследования в этом направлении продолжаются. В числе прочего и для этого компания создала Научно-исследовательский центр. Как объяснил начальник НИЦ *Андрей Митрофанов*, одна из основных его задач — это разработка новых видов продукции, в том числе и мелющих шаров, методик их испытаний, оценки качественных характеристик в каждой конкретной мельнице. Сейчас в НИЦ уже смонтирована большая часть оборудования, и ориентировочно в том же третьем квартале нынешнего года производитель уже сможет проводить комплексные испытания.

Кроме того, компания намерена развивать свои производственные мощности и запустить на промплощадке на Урале линию по штамповке крупных шаров, а объём продаж мелющих тел ЕВРАЗ намерен увеличить на 70% в ближайшие пять лет.

НГЦУ И ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Мы уже говорили о том, что на эффективность цикла измельчения влияют не только процессы, происходящие внутри мельницы, но и работа смежного оборудования, в частности НГЦУ. Руководитель по развитию бизнеса продуктов обогащения АО «Север Минералс» *Юрий Бердников* отметил, что современные тенденции буквально подталкивают фабрики к оптимизации: здесь и растущий



спрос на тонкое и сверхтонкое измельчение тонковкрапленных минералов, и нежелание терять ценный компонент, и понятное стремление к снижению эксплуатационных расходов.

Задачи здесь могут быть разные. Самая простая — это увеличение производительности. Например, на одном из ГОКов «Север Минералс» заменил НГЦУ именно для того, чтобы нарастить выпуск концентрата на секции. И это удалось: результат +6% без снижения качественных показателей самого концентрата и операций, предшествующих выпуску продукта.

Но можно использовать эффекты модернизации и по-другому, например, применение высокопроизводительного оборудования позволяет снизить себестоимость продукции — скажем, за счёт сокращения энергопотребления секции. Логика простая: ту же задачу можно выполнить за меньшее количество времени, и сэкономленные за год часы легко можно перевести в мегаватты. И на одном из ГОКов снижение энергозатрат на 16 секциях вылилось в экономию 75 тыс. МВт энергии за год.

Возможна и альтернативная задача, продиктованная трендом, о котором мы говорили выше, — это уменьшение рабочей крупности процесса. Так, одному из заказчиков «Север Минералс» нужно было добиться слива крупностью 80-30 микрон. Компания подошла к вопросу комплексно и поставила в корпус дообогащения фабрики вертикальные мельницы, которые агрегатировала НГЦУ. По сути, слив гидроциклона — это питание следующего технологического участка, флотации, и качество подготовки продукта определит и характеристики концентрата, и степень потерь. Подбор режимов работы всех элементов системы позволил добиться требуемого эффекта.

Юрий Бердников уточнил, что подобные возможности оптимизации открывают, во-первых, система управления НГЦУ, а во-вторых, особенности самого оборудования — «Север Минералс» работает с решениями Multotec. Это производитель из Южно-Африканской Республики, которая, как заметила генеральный директор по развитию международного бизнеса компании в Евразии *Татьяна Савельева*, не так уж далека от России: географически она находится практически на равном удалении от большинства стран, где развивается горная добыча. Компания производит не только циклоны, но и многое другое технологическое оборудование, которое работает в связке с рудоразмольными мельницами. В целом эти решения уже давно знакомы российским обогатителям, и сегодня они успешно работают на крупнейших ГОКах нашей страны.

«Практически все специалисты нашей компании работали на фабриках, знают их насущные проблемы. Они одинаковые вне зависимости от того, где находится предприятие, в России или в ЮАР, хотя, пожалуй, в Африке сложностей даже больше. Поэтому мы всегда рады поделиться опытом», — отметила *Татьяна Савельева*.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОМОЩЬ

На самом деле, современные технологии позволяют спрогнозировать последствия тех иных корректировок производственного процесса даже без ОПИ: зачем экспериментировать на «живой» мельнице, если можно сделать это на её цифровом двойнике или модели? Специалисты профильных предприятий уверяют, что сходимость результатов оказывается максимальной.

Итак, каковы современные направления численного моделирования, а точнее, чего хотят обогатители? Директор по развитию АО «МЦД» («Моделирование и цифровые двойники») *Андрей Феоктистов* выделил три основных вектора.

Первый — это моделирование режима работы мельницы. Например, вместо испытаний с частотным преобразователем привода можно менять скорость вращения барабана в цифровом двойнике. По словам специалиста «МЦД», сходимость результатов — 90-95 %, эти данные можно даже использовать для ТЭО.

Второй вектор — это исследование конструктивных решений. С помощью числового моделирования можно, например, оценить влияние высоты, формы и количества лифтеров или плит футеровки, материала для них, конструкции зарешётного пространства и так далее.

Ну и третий вектор — это работы, связанные с мельничной футеровкой, точнее, её жизненным циклом. При этом можно не только «предсказать» срок ходимости футеровки, но и отследить связь её остаточного ресурса с рабочим объёмом барабана, массой шаровой загрузки, потребляемой мощностью и так далее.

«Моделирование позволяет отследить и перекрёстные влияния разных параметров. Например, как скорость вращения мельницы отразится на интенсивности износа защитных элементов, а износ — на энергопотреблении. Или можно посмотреть, как изменится масса шаровой загрузки при росте объёма барабана с той же степенью заполнения, что будет с производительностью при изме-

нении крупности и наоборот. Все эти моменты можно смоделировать», — объяснил *Андрей Феоктистов*.

И даже более того, на помощь обогатителям приходит передовая технология нашего времени — искусственный интеллект. Нельзя сказать, что это явление стало массовым, однако примеры есть: сегодня цифровая система автоматического управления работает на Быстринском ГОКе. Реализует проект компания «Рокет Контрол».

С помощью искусственного интеллекта фабрика стремится максимизировать переработку, при этом стабилизировать вес мельницы и циркуляционную нагрузку и выдержать заданное содержание твёрдого в подбутарном продукте.

По словам руководителя отдела исследований и разработки ООО «Рокет Контрол» *Сергея Ковтуна*, реализовать такой проект оказалось не так просто. Краеугольный камень — это объём и качество данных: важно понять, достаточно ли их для того, чтобы построить качественную модель? От ответа на этот вопрос зависит выбор технологии. Опытным путём разработчики пришли к тому, что оптимальным вариантом для данной фабрики будет гибридный подход, то есть управление с прогнозирующей моделью в качестве основного режима и системы нечёткого вывода — в качестве резервного.

Уже несколько лет искусственный интеллект работает на фабрике Быстры. Систему уже ввели в промышленную эксплуатацию, поскольку она доказала своё право на жизнь: доказанный бизнес-эффект составляет 2,64% по переработке.



Фото: ООО «Кёпперн»

А ЕСЛИ БЕЗ МЕЛЬНИЦ?

Мы начали с того, что барабанные мельницы являются самым популярным типом рудоразмольного оборудования на сегодняшний день. Однако это всё же не единственный вариант — есть альтернатива. В частности, заменить мельницы в технологической цепочке могут High Pressure Grinding Rolls — HPGR, то есть измельчающие валки высокого давления, ИВВД, они же валки высокого давления, они же роллер-прессы. По данным технического директора ООО «ДИСПО Солюшн» *Николая Тихонова*, сегодня в мире в эксплуатации находятся около 460 машин, работает такое оборудование и в России. Правда, в нашей стране его не производят — здесь представлены несколько европейских предприятий, к которым в последнее время присоединяются китайские.

По большому счёту, речь идёт о валковой дробилке высокого давления. Её рабочие органы — это два вала, футерованные специальными бандажами: один вал является плавающим, а второй — неподвижным. Изначально HPGR использовали при переработке мягких пород в цементной промышленности, однако по мере развития технологии в роллер-прессы загружали всё более твёрдое и абразивное сырьё, и сегодня оборудование славится умением работать именно с такими продуктами.

Кроме того, роллер-прессы имеют несколько преимуществ перед барабанными мельницами: они требуют значительно меньше энергии, им не нужна вода, что делает их отличным вариантом для сухих циклов, и мелющие шары им не требуются тоже.

Правда, уточняет *Николай Тихонов*, роллер-прессы не являются универсальными. Это оборудование будет неэффективным при переработке глинистых и очень влажных руд, то есть сырья, склонного к налипанию. Кроме того, критически важным параметром является крупность куска, поступающего в питание.

Тем не менее всё больше фабрик демонстрируют свою заинтересованность в роллер-прессах, их устанавливают и на новых предприятиях, и в процессе модернизации уже работающих, то есть интегрируют в технологию для повышения производительности. В «ДИСПО Солюшн» считают, что популярность этого вида оборудования будет расти, однако едва ли им удастся потеснить барабанные мельницы — по крайней мере в ближайшее время. Тем более что одним из наиболее эффективных вариантов *Николай Тихонов* назвал комбинацию двух видов оборудования в одной технологической цепочке. DT

ВНЕДРЕНИЕ АНКЕРНОЙ КРЕПИ ПРОИЗВОДСТВА ООО «РАНК 2» В УСЛОВИЯХ АО «ТНК «КАЗХРОМ»

Текст:
В. Н. Голавинский, заместитель генерального директора по перспективному развитию ООО НПО «РАНК»;
А. Ю. Ломакин, главный инженер ООО «АМК ШСУ»;
Вячеслав Карасёв, канд. техн. наук, доцент, ведущий специалист по инновационному развитию ООО НИЦ-ИПГП «РАНК».

Месторождение хромовой руды в северо-западной части Казахстана было открыто в 1930 г. прошлого столетия. По величине подтверждённых запасов оно считается вторым месторождением в мире. Хромовая руда, которую добывает и перерабатывает Донской горно-обогатительный комбинат, отличается очень высоким качеством. В структуре балансовых запасов предприятия 92,8% пригодно для подземного способа добычи.

Таблица 1. Сводные геотехнические данные по участкам и проявления при проходческих работах.

Выработка (участок), м		RMR	Q	Категория устойчивости пород	RQD, %	UCS, МПа
БДШ-9	1÷6	41-35	0,19-0,14	IV, неустойчивые	61-51	35-70
	7÷15	21-19	0,078-0,076	V, весьма неустойчивые	25-51	15-50
	15-22	19-20	0,076-0,089	V, весьма неустойчивые	20-50	20-40
	23-30	36-43	0,15-022	IV, неустойчивые	47-60	40-50
ДШ-1	1-12	36-21	0,165-0,08	V, весьма неустойчивые	37-35	35-40
	13-30	35-41	0,15-022	IV, неустойчивые	57-55	45-60
РО-81	1-2	53-42	1,9	V , весьма неустойчивые	45	40
	3-22	41-49	0,7-2,15	IV, неустойчивые	30-46	27-40
	23-28	38-42	0,49-0,8	V, весьма неустойчивые	40-46	29-42
ШС-3	1-12	44-52	1,02-2,15	IV, неустойчивые	25-38	30-45
	13-28	39-44	0,55-0,8	V, весьма неустойчивые	10-25	27-38

Месторождение отрабатывают уже много лет, и за это время проявился ряд общих характерных особенностей природного и техногенного характера:

- весьма неустойчивый, отличающийся по прочностным и деформационным характеристикам рудопородный массив;
- многочисленная разномасштабная тектоническая нарушенность рудопородного массива;
- присутствие структурных блоков различных масштабно-иерархических уровней;
- слабый заполнитель трещин, выполняющий роль смазки между породными блоками.

Названные особенности создают определённые трудности при креплении и поддержании горных выработок на всех стадиях эксплуатации месторождения подземным способом:

- большие смещения рудопородного массива в направлении очистного пространства вследствие применяемых систем разработки с обрушением руды и вмещающих пород;
- значительный объём работ по ремонту, восстановлению, перекреплению возведённых конструкций крепей с целью поддержания подготовительно-нарезных горных выработок в рабочем состоянии, что сдерживает и уменьшает показатели по добыче руды;
- снижается безопасность ведения горных работ.

Анализ опыта использования конструкций крепи на предприятиях Донского ГОКа показал, что в разных объёмах использовались и используются деревянные, металлические, анкерные, торкрет-бетонные, монолитно-бетонные и другие самостоятельные и комбинированные виды крепи.

Специалисты ООО «РАНК 2» имеют богатый опыт применения канатных анкеров для усиления крепи горных выработок различного назначения, стабилизации и повышения устойчивости массива рудных и угольных шахт России, ближнего и дальнего зарубежья. Учитывая проблематику крепления и поддержания горных выработок на предприятиях Донского ГОКа, эксперты компании предложили внедрение активных, пассивных и комбинированных методов крепления горных выработок на участках развития опорного давления

В данной статье представлены результаты обследований и наблюдений за разными видами крепи горных выработок во время проведения ОПИ на опытных участках длиной 30 м: участок № 1 БДШ-9 гор. -175 м; участок № 2 ДШ-1 гор. -175 м; участок № 3 РО-81 гор. ±0 м; участок № 4 ШС-3 гор. ±0 м. В свою очередь, закрепляемые выработки БДШ-9 и ДШ -1 были поделены на участки по 15 м с разными видами крепи.

ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОПЫТНЫХ УЧАСТКОВ

В процессе проходческих работ производилась геотехническая оценка опытных участков, включающая определение рейтинга массива горных пород по RMR-Бенявского, Q-индекса Бартона, показателя нарушенности массива трещинами — RQD, прочность породы на одноосное сжатие — UCS, категорию устойчивости

На правах рекламы

массива, визуальное обследование состояния опытных участков.

Измерения прочности горных пород на одноосное сжатие (UCS) выполнялось экспресс-методом (ударного импульса) с помощью электронного склерометра «ОНИКС-2.5», а также путём отбора проб и испытания их характеристик на приборе сосредоточенного нагружения ПСН-0.16.10. Также проводилось визуальное обследование состояния опытных участков. Результаты измерений приведены в таблице 1.

Во время проходческих работ на опытных участках закрепляемых выработок при обнажении поверхностей наблюдались негативные проявления, снижающие устойчивость приконтурного массива и осложняющие ведение работ по креплению:

- водоприток в виде капежа;
- локальные заколообразования, осыпания, сползания по естественным поверхностям и поверхностям ослабления от воздействия ведения БВР и горных работ.

Меры борьбы с негативными проявлениями и профилактические работы выполнялись в соответствии с предусмотренными рекомендациями и проектными решениями, включающими:

- бурение дренажных скважин;
- стабилизацию массива опережающей и анкерной крепью;
- корректировку паспорта БВР.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИКОНТУРНОГО МАССИВА В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ

Первичная оценка состояния приконтурного массива горных выработок на опытных участках на наличие зон расслоений и трещиноватости производилась методом видеоэндоскопии. В кровле выработок были пробурены смотровые скважины, изучение поверхности которых позволило оценить структуру массива в приконтурных зонах.

По данным видеоэндоскопического обследования поверхностей смотровых скважин были установлены разноориентированные трещины, каверны, расслоения с минерализованными замещениями и без них, сдвижения и смятия пород, контакты разного типа пород.

Видеоэндоскопическое обследование поверхности шпуров позволило достоверно оценить состояние пород приконтурного массива для последующего принятия решения о закреплении опытных участков выработок анкерной и комбинированной крепями.

Таблица2. Применяемые виды крепления в закреплённых выработках на стадии ОПИ.

Название горной выработки	Вид крепи в закреплённом участке горной выработки	
БДШ-9, гор. -175 м	0÷15 пог. м.	16÷30 пог. м
	• ВАУ4 (АК01-30 ПН), преднатяжение до 10 т, полимерные ампулы ДАК-1-500 Н; • торкрет-бетон 100 мм, (MasterRoc STS 1510).	• АКМ20.01-АВ (1 уровень), полимерные ампулы ДАК-1-500 Н; • АК01-21 Н(У) (2 уровень), полимерные ампулы ДАК-1-500 Н, полное заполнение шпура двухкомпонентной смолой; • торкрет-бетон 100 мм, (MasterRoc STS 1510).
ДШ-1, гор. -175 м	0÷15 пог. м.	16÷30 пог. м.
	• АКМ20.01-АВ (1 уровень), полимерные ампулы ДАК-1-500 Н; • АК01-21 Н(У) (2 уровень), полимерные ампулы ДАК-1-500 Н, полное заполнение шпура двухкомпонентной смолой; • торкрет-бетон 100 мм (MasterRoc STS 1510).	• АКМ20.01-АВ (1 уровень), полимерные ампулы ДАК-1-500 Н; • ВАУ4 (АК01-30 ПН), преднатяжение до 10 т (2 уровень), полимерные ампулы ДАК-1-500 Н; • торкрет-бетон 100 мм, (MasterRoc STS 1510).
РО-81 гор. ±0 м	0÷30 пог. м.	
	• АКМ20.01-АВ (1 уровень), полимерные ампулы ДАК-1-500 Н; • АК01-21 Н(У) (2 уровень), полимерные ампулы ДАК-1-500 Н, полное заполнение шпура двухкомпонентной смолой.	
ШС-3 гор. ±0 м	0÷30 пог. м.	
	• АКМ20.01-АВ (1 уровень); • ВАУ4 (АК01-30 ПН), полимерные ампулы ДАК-1-500 Н, преднатяжение до 10 т (2 уровень).	

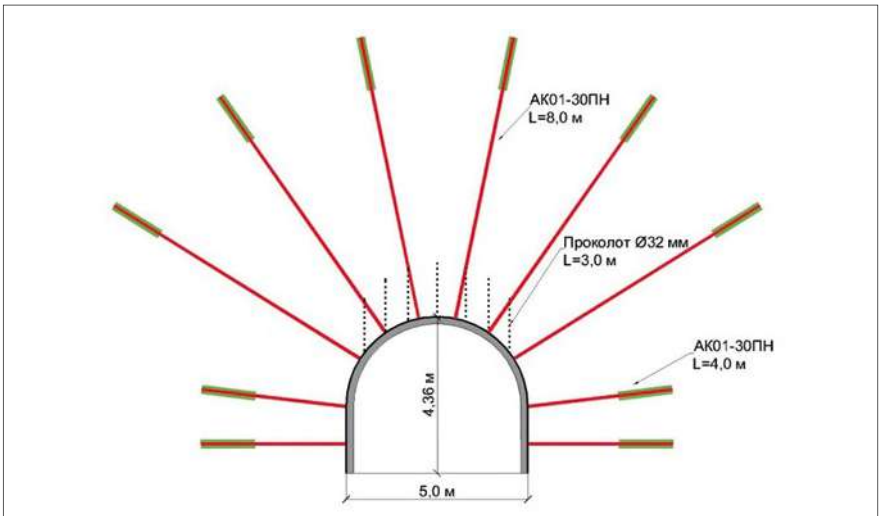


Рисунок 1. Схема установки крепи в выработке БДШ-9 гор. -175 м (0–15 пог. м)

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ КРЕПИ НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ

В ходе опытно-промышленных испытаний для оценки работоспособности крепи в различных условиях при креплении опытных участков использовались комбинации конструкций анкерной и торкрет-бетонной крепи (см. таблицу 2).

Опытный участок № 1, БДШ-9 гор. -175 м

Было применено 2 варианта крепления.

Вариант № 1 (0-15 пог. м) — активная анкерная крепь глубокого заложения ВАУ4 (АК01-30ПН) с предварительным натяжением до 10 т и торкрет-бетонная крепь толщиной 100 мм марки MasterRoc STS 1510; рис. 1.

Вариант № 2 (16–30 пог. м) — двухуровневая анкерная крепь, состоящая из анкеров первого уровня АКМ20.01-АВ, неподатливых канатных анкеров глубокого заложения

На правах рекламы

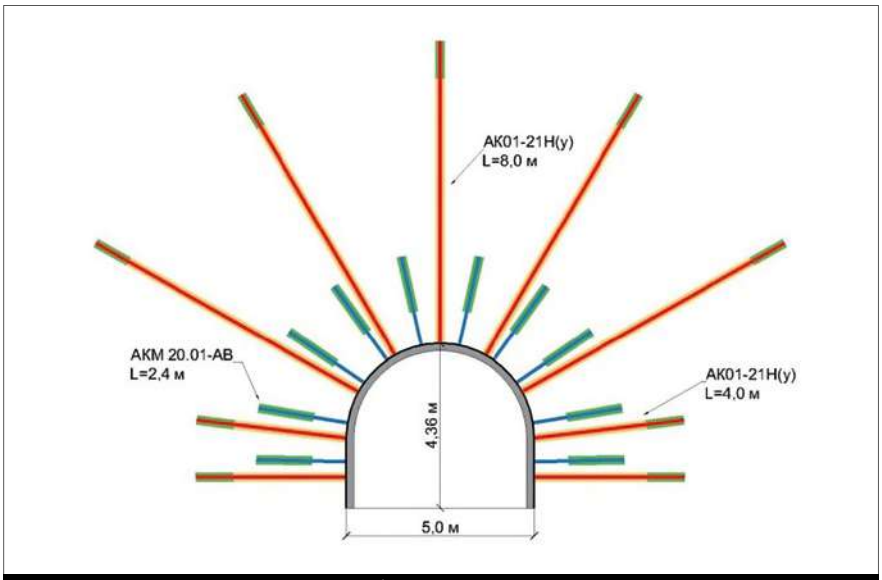


Рисунок 2. Схема установки крепи в выработке БДШ-9 гор. -175 м (16–30 пог. м)

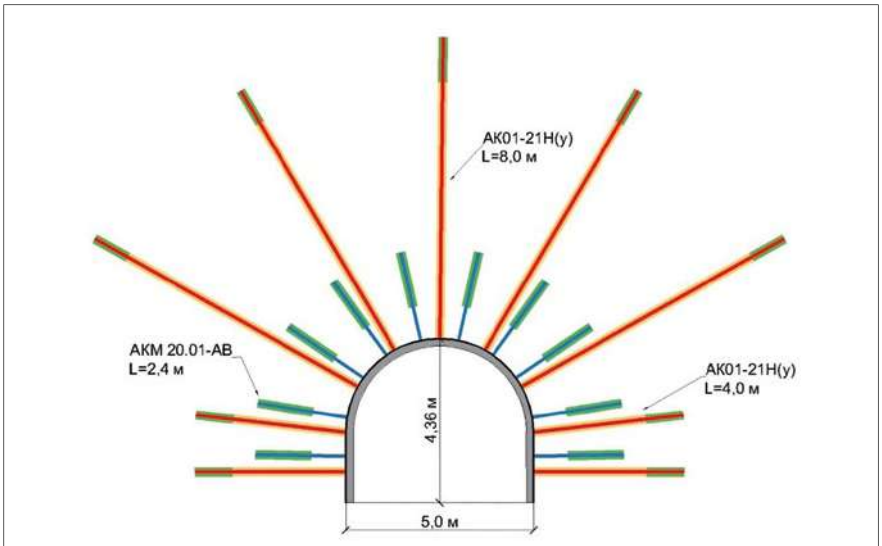


Рисунок 3. Схема установки крепи в выработке ДШ-1 гор. -175 м.) (0–15 пог. м)

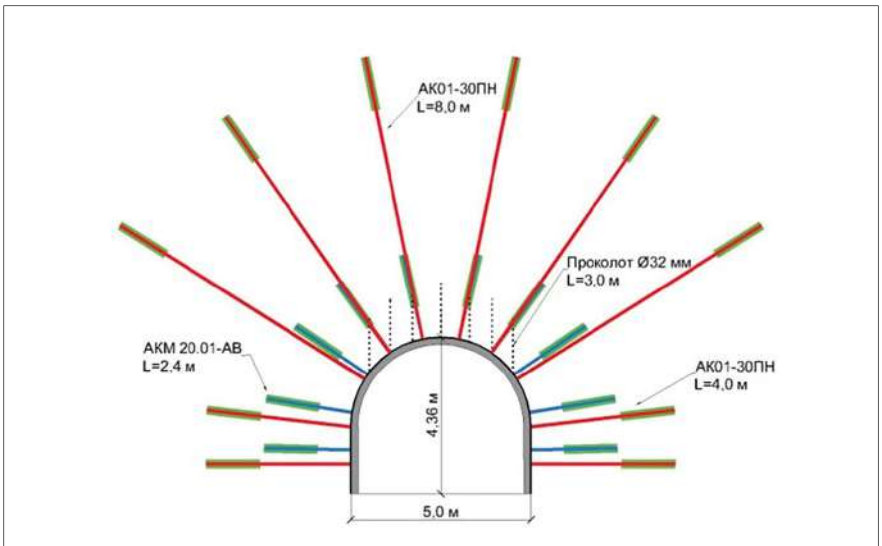


Рисунок 4 – Схема установки крепи в выработке ДШ-1 гор. -175 м.) (16 – 30 пог. м)

АК01-21Н(У) с полным заполнением шпура полимерной двухкомпонентной смолой (второй уровень) и торкрет-бетонная крепь толщиной 100 мм марки MasterRoc STS 1510, рис. 2.

Также была внедрена и реализована зона постепенного перехода от одного вида крепи к другому на закрепляемом опытном участке выработки.

Опытный участок № 2,
ДШ-1 гор. -175 м

В выработке ДШ-1 применены два варианта комбинированного крепления.

Вариант № 2 (0–15 пог. м.) — двухуровневая анкерная крепь, состоящая из анкеров первого уровня АКМ20.01-АВ, неподатливых канатных анкеров глубокого заложения АК01-21Н(У) с полным заполнением шпура полимерной двухкомпонентной смолой (второй уровень), и торкрет-бетонная крепь толщиной 100 мм марки MasterRoc STS 1510, рис. 3.

Вариант № 3 (16–30 м.п.) – активная анкерная крепь глубокого заложения ВАУ4 (АК01-30ПН) с предварительным натяжением до 10 т, анкерная крепь первого уровня АКМ20.01-АВ и торкрет-бетонная крепь толщиной 100 мм марки MasterRoc STS 1510, рис. 4.

Опытный участок № 3,
РО-81 гор. ±0 м

На опытном участке (0–30 пог. м) применён один вариант крепления № 1.

Вариант № 1 — двухуровневая анкерная крепь, состоящая из анкеров первого уровня АКМ20.01-АВ, канатных анкеров глубокого заложения АК01-21Н(У) с полным заполнением шпура полимерной двухкомпонентной смолой, рис. 5.

Опытный участок № 4,
ШС-3 гор. ±0 м

На опытном участке применён один вариант крепления — двухуровневая анкерная крепь, состоящая из анкеров первого уровня АКМ20.01-АВ, канатных анкеров глубокого заложения ВАУ4 (АК01-30ПН) с предварительным натяжением до 10 т и ампульным закреплением, рис. 6.

Оперативный контроль и наблюдение за интенсивностью смещений и расслоений пород кровли опытных участков производились глубинными реперами РГЗ. Показания смещений кровли установленных глубинных реперных станции находились в зелёных зонах измерительных шкал, что сви-

На правах рекламы

детельствовало об отсутствии критических деформаций в кровле выработок опытных участков. Величины смещений находились в интервале 4÷20 мм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов опытно-промышленных испытаний различных вариантов крепления горных выработок в условиях ШДНК-1 на горизонтах -175 м и ±0 м установлено следующее.

<u>В условиях горизонта -175 м:</u>

- при креплении подготовительных выработок (пройденных как по вмещающим породам, так и по рудному телу) варианты крепления №№ 1, 2 и 3 работоспособны;
- при креплении очистных выработок (технология торцевого выпуска) вариант № 2 работоспособен;
- при креплении очистных выработок (технология торцевого выпуска) вариант № 1 ограниченно работоспособен (требуется увеличение плотности установки анкеров);
- для повышения работоспособности крепи в условиях очистных работ рекомендуется оптимизация параметров крепления боков (увеличение количества анкеров, усиление поверхностной крепи);
- для снижения трещинообразования торкрет-бетона, повышения прочности и долговечности, продолжения обеспечения опоры после образования трещин, улучшения сцепления и снижения вероятности отслоения рекомендуется его дополнительное фиброармирование.

Таким образом, применение комбинированных и активных крепей на основе анкерного крепления и торкрет-бетона возможно в условиях гор. -175 м, в т. ч. в условиях ведения очистных работ системой разработки с торцевым выпуском руды.

<u>В условиях горизонта ±0 м:</u>

- при креплении подготовительных выработок (пройденных по рудному телу) вне влияния очистных работ варианты крепи № 1 и № 2 работоспособны;
- при креплении подготовительных выработок (пройденных по рудному телу) в зоне влияния очистных работ (система разработки с самообрушением) варианты № 1 и № 2 ограниченно работоспособны (отмечаются повышенные деформации и повреждения элементов крепи).

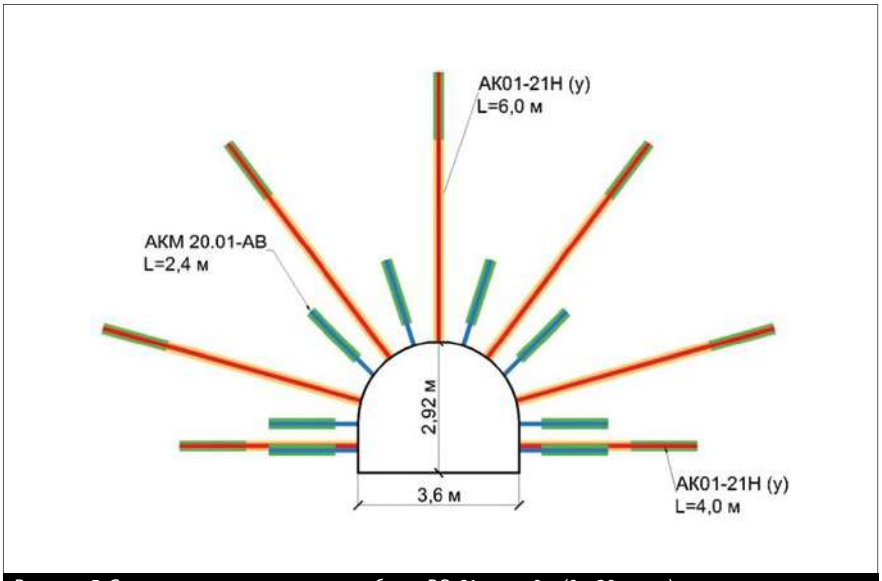


Рисунок 5. Схема установки крепи в выработке РО-81 гор. ±0 м (0 – 30 пог. м)

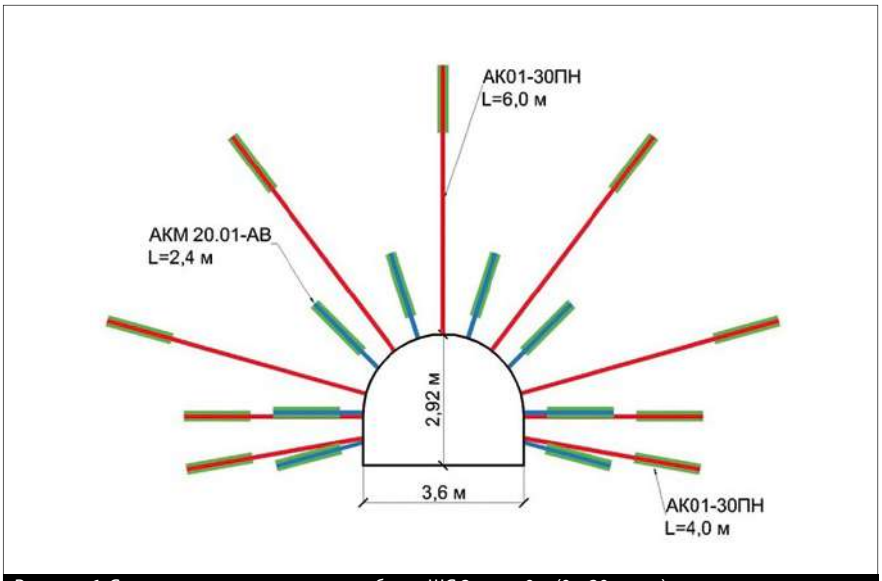


Рисунок 6. Схема установки крепи в выработке ШС-3 гор. ±0 м (0 – 30 пог. м)

Учитывая состояние крепи и контура горной выработки ШС-3, проявления неустойчивости вмещающего массива при её проведении в зоне влияния очистных работ, а также тенденцию развития деформаций, можно заключить, что вариант № 2 анкерного крепления не обеспечивает необходимого уровня устойчивости контура очистной выработки.

Проведены и закреплены два участка выработок на горизонте сечением 8,33 м^2 двумя видами (типами) крепления (с предварительным натяжением или заполнением массива полимерными смолами). Результат выполненных работ на горизонте ±0 показал, что требуется доработка схем крепления до оптимального варианта с учётом факторов влияния добычных (очистных) работ.

Для оценки возможности применения активных и комбинированных крепей (на основе анкерной) для поддержания выработок (очистных и в зоне влияния очистных работ) в условиях гор. ±0 м требуется корректировка предложенных схем крепления и технологии ведения проходческих работ с последующей наработкой опытных научно-технических данных.

На правах рекламы

РАНК 2

ООО «РАНК 2»
650000, Кемерово, пр. Советский, д. 7
Отдел сопровождения продаж:
+7 (3842) 75-79-57
info@rank42.ru; kom.rank2@gmail.com
https://rank42.ru

ООО «РАНК 2», ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ НИТУ «МИСИС»: ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ УПРОЧНЕНИЯ МЕЖДУКАМЕРНОГО ЦЕЛИКА (МКЦ) АНКЕРНОЙ КРЕПЬЮ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИЛЕЦКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАМЕННОЙ СОЛИ

Текст:
Ходосевич Илья Николаевич, директор ООО «ШСИ»;
Старостин Иван Юрьевич, директор по перспективным разработкам ООО НПО «РАНК»;
Ходосевич Алексей Николаевич, коммерческий директор по направлению «Рудники» ООО «РАНК 2»;
Карасёв Вячеслав Анатольевич, канд. техн. наук, доцент, ведущий специалист по инновационному развитию ООО НИЦ-ИПГП «РАНК».

Естественные залежи каменной соли возрастом более 270 миллионов лет под городом Соль-Илецком являются уникальным ценным природным ресурсом России, представляют собой геологическое тело в форме соляного купола, который был выведен на поверхность.

Размеры соляного тела на глубине 215 метров составляют 1920 метров по длинной оси и 840 метров по короткой, а на глубине 600 метров — 2150 метров по длинной оси и 880 метров по короткой. Это колоссальные разведанные запасы до глубины 600-700 м, из которых доля балансовых составляет 568 406 000 тонн. По геофизическим данным, на глубине 1600 м размер купола равен 6-4 км. При нынешнем объёме добычи до 1,7 млн т/год месторождение будут отрабатывать не менее 200 лет. Высокое качество добываемой соли не требует дополнительных процессов очистки. Её переработка заключается в дроблении на специальных вальцевых станках и сортировке методом грохочения с разделением сырья на фракции.

Двухсотлетняя эксплуатация Илецкого месторождения каменной соли носила хаотичный характер. Длительное время добыча соли велась вручную, с поверхности. С 1889 года началась подземная добыча, до 1926 года соль вынимали в «Старой камере» на глубине 140 метров. С каждым годом технологии совершенствовались, и с 1964 года стартовала разработка новых участков на глубине 280 метров, а в 2004 году компания «Руссоль» начала работы на глубине 300 метров.

Деятельность горнодобывающих предприятий связана с длительным влиянием на геологическую среду, приводящим к нарушению существующего природного равновесия. Основной техногенной опасностью при разработке месторождений соляных легко водорастворимых геоматериалов является аварийное внезапное, непрогнозируемое водопроявление с растворимостью галогенных отложений соляной толщи.

Вода и рассолы в результате подработки водозащитной толщи проникают через трещины, размывают соляной массив, защитные междукамерные целики (МКЦ) и вмещающие породы, возникают обильные водо- и рассолопритоки.

Результаты воздействия водо- и рассолопритоков проявляются в:

- нарушении гидродинамического режима и затоплении рудника;
- последующем обрушении вмещающих пород с провалообразованием, нарушением и эрозией ландшафта;
- невосстановимых потерях полезного ископаемого;
- изменении химического состава подземных и поверхностных вод;
- изменении температурных параметров массива горных пород.

Основным условием применимости системы разработки на легкорастворимых соляных месторождениях является условие сохранения сплошности водозащитной толщи между отрабатываемыми этажами и водоносными горизонтами. Как показывает опыт отработки таких месторождений, наилучшие условия сохранности водозащитной толщи в долгосрочной перспективе обеспечиваются обоснованными параметрами охранных и междукамерных целиков.

Поэтому безопасная эксплуатация водорастворимых соляных месторождений связана с тем, чтобы исключить возможность образования трещин между выработками и водоносными горизонтами.

Изменение влажности влияет на устойчивость массива при разработке соляных месторождений из-за гигроскопичности и склонности к изменению прочностных и деформационных показателей пород, которые снижают устойчивость и повышают ползучесть междукамерных целиков.

Ранее вследствие заложения в верхней, трещиноватой и закарстованной части соляного штока были затоплены несколько шахт и рудник № 1.

В настоящее время на руднике № 2 горные работы идут под водозащитной потолочиной мощностью 130 м, отделённой от затопленной шахты № 1 камерной системой разработки с оставлением междукамерных ленточных целиков. Очистные камеры имеют следующие параметры: протяжённость — до 500 м, высота — 30 м, ширина — 30 м, размер междукамерных целиков — 26÷28 м. Отработка камер — послойная, нисходящая, без крепления, с использованием проходческо-очистных комбайнов «Урал-20», количество слоёв — 14.

На правах рекламы

Безопасное и эффективное освоение запасов месторождения предполагает решение ряда геомеханических задач: охраны месторождения от затопления; предотвращения проникновения воды в горные выработки; обеспечения сохранности поверхностных объектов для их безопасной и безаварийной эксплуатации; недопущения больших потерь каменной соли.

С переходом на большие глубины разработки проблема обеспечения устойчивости горных выработок и междукамерных целиков большой протяжённости и сечения в соляных рудниках на весь срок их службы становится чрезвычайно актуальной.

Для крепления междукамерных целиков специалисты ООО «РАНК 2» совместно с НИЦ «Прикладная геомеханика и конвергентные горные технологии», Горный институт НИТУ «МИСиС» разработали специализированную крепь АКМ20.01-32 (патент RU 195787 U1). Кроме того, они создали систему упрочнения деформируемых частей междукамерного целика (МКЦ) в этаже –132/–160 м анкерами, определив необходимые характеристики для сохранения устойчивости геомеханической системы рудника на время отработки третьего нижележащего этажа –240/–270 м. Проект выполнен, чтобы обеспечить безопасность горных работ на предприятии в период 2018–2032 гг.

Анализ результатов обследования состояния выработанных пространств на рудниках месторождений калийных и каменных солей показывает, что на отдельных участках при отработке пластов с «жёсткими» целиками, рассчитанными на «бесконечный» срок службы, спустя 20-30 лет и ранее наблюдаются их значительные разрушения.

Проведённый анализ отечественного и зарубежного опыта показал, что наибольшие нагрузки возникают в нижней части целика и частично в верхней, что и показали результаты моделирования.

По результатам обследования состояния МКЦ его отнесли ко второй категории разрушения: в МКЦ появились признаки разрушения (отдельные трещины, заколы и коржи на боковых поверхностях).

Соляные породы пластичны, то есть обладают способностью под нагрузкой изменять форму без

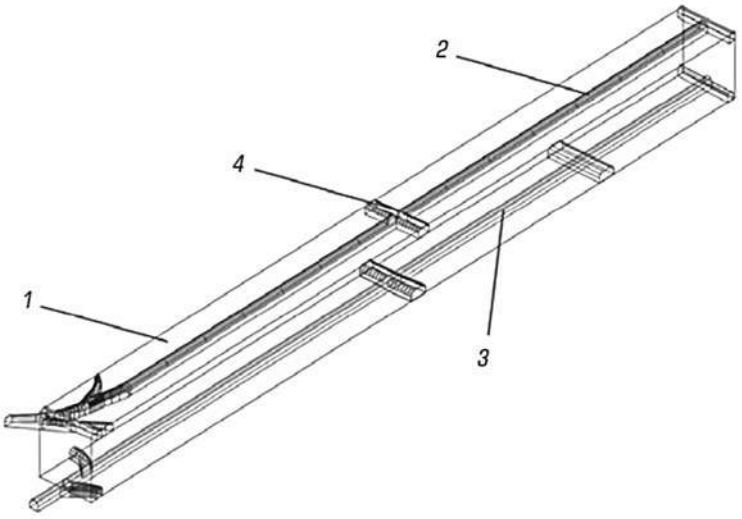


Рис. 1. Междукамерный целик: 1 — МКЦ; 2 — просекающие целик выработки верхнего горизонта; 3 — просекающие целик выработки нижнего горизонта; 4 — 2-е сопряжение просекающих целик выработок верхнего горизонта.

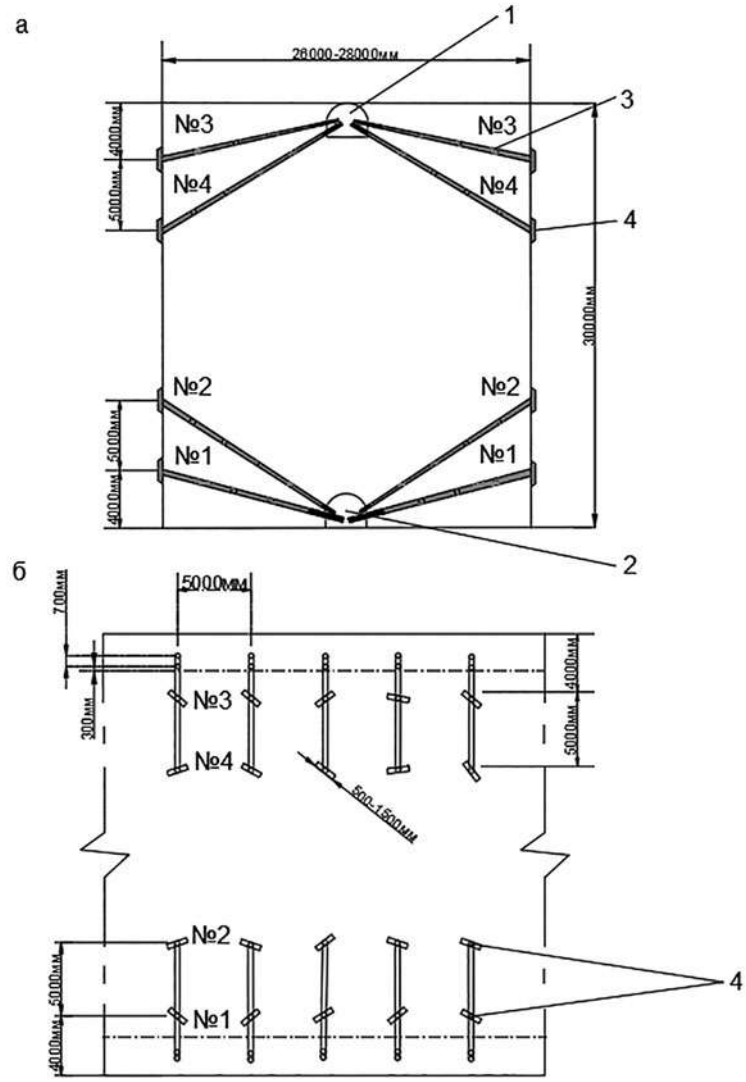


Рис. 2. Схема крепления МКЦ: а — разрез вкрест простирания целика; б — участок обнажения бока целика по направлению его простирания; 1, 2 — просекающие целик выработки верхнего и нижнего горизонтов соответственно; 3 — скважина в целике под анкер; 4 — якоря.

На правах рекламы

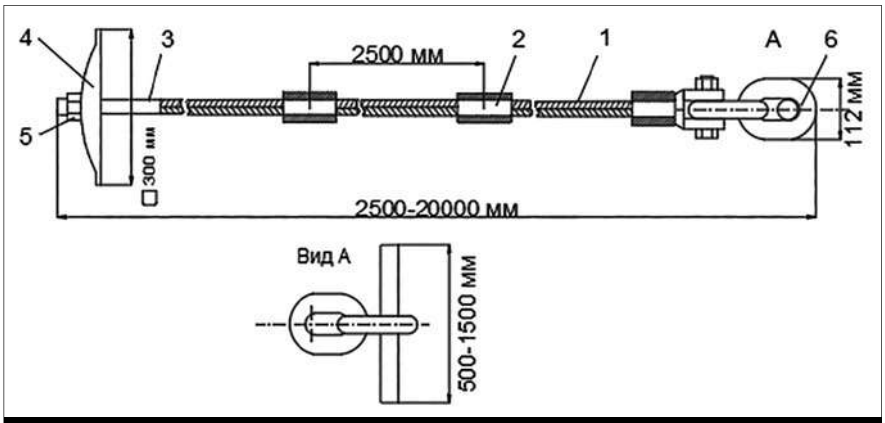


Рис. 3. Анкерная крепь АКМ20.01-32: 1 — стержень анкера; 2 — муфта; 3 — хвостовик; 4 — опорная шайба; 5 — гайка; 6 — якорь.

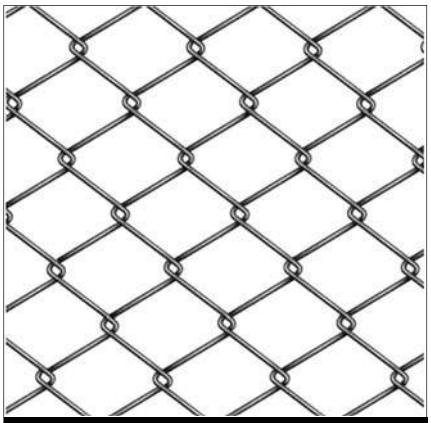


Рис. 4. Ромбовидная сетчатая затяжка MINAX® 80/3 для анкерной крепи.

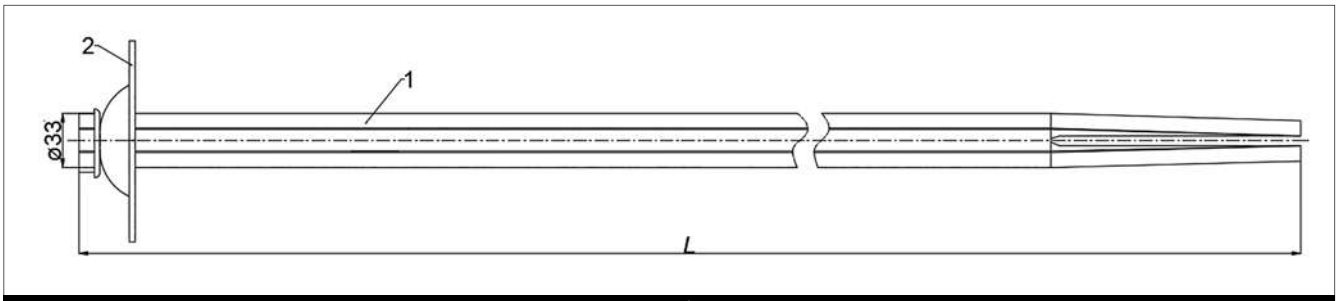


Рис. 5. Самозакрепляющийся анкер (СЗА): 1 — тело анкера; 2 — опорная шайба.

разрыва сплошности, накапливая необратимые деформации. Этот параметр существенно зависит от скорости нагружения, температуры, влажности и др. Пластичные соляные породы характеризуются значительными деформациями ползучести при констатированной нагрузке. Породы характеризуются неустановившейся, установившейся и прогрессирующей стадиями ползучести.

Взаимодействие якорного анкера с междукамерным целиком носит сложный пространственно-временной характер. Это обусловлено упруго-вязко-пластическими свойствами каменной соли, длиной и диаметром, начальным натяжением якорного анкера и т. п. Изменение начального усилия в натяжении анкера зависит в первую очередь от реологических свойств соляного междукамерного целика.

Процесс пластичного течения соляных пород с помощью жёсткой крепи остановить нельзя, необходимо контролируемое управление. Ни один элемент рудничной крепи в отдельности не способен обеспечить достаточного сопротивления движению массива каменной соли. Попытки остановить этот процесс посредством использования жёсткой крепи не приносят результата: в конечном итоге она разрушается. Крепь в таких условиях должна обеспечивать достаточное сопротивление горному давлению, но в то же время быть податливой, чтобы позволять массиву каменной соли двигаться под контролем в течение всего срока эксплуатации участка и выработок. Необходимо в рассматриваемых условиях применить систему, состоящую из нескольких элементов.

Для повышения эффективности целесообразно использовать податливые виды крепи, допускающие смещения и деформации за пределами упругих напряжений при сохранении своей несущей способности.

Разработанная система крепления МКЦ (рис. 1, 2) состоит из анкерной крепи с якорями (рис. 3), высокопрочной поверхностной крепи — сетки MINAX (рис. 4) и самозакрепляющихся анкеров (СЗА, рис. 5).

Для контроля за работой анкеров, в том числе на стадии проведения опытно-промышленных испытаний, устанавливаются волоконно-оптические датчики деформации FBG-ST-310, FBG-ST-330 и проводят постоянные наблюдения. Датчики предназначены для измерения относительной деформации на поверхности конструкций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная система крепления МКЦ обеспечивает:

- создание упруго-пластичной неразрушаемой системы крепления «анкерная крепь — МКЦ» посредством изменения усилия затягивания анкерной крепи в условиях деформирования МКЦ, допускающей смещения и деформации за пределами упругих напряжений при сохранении своей несущей способности;
- постоянный мониторинг работы анкеров в режиме реального времени посредством установки волоконно-оптических датчиков деформации FBG-ST-310, FBG-ST-330;
- снижение возможных техногенных рисков при разработке месторождений каменной соли.

На правах рекламы

РАНК 2

ООО «РАНК 2»
650000, Кемерово, пр. Советский, д. 7
Отдел сопровождения продаж:
+7 (3842) 75-79-57
info@rank42.ru; kom.rank2@gmail.com
https://rank42.ru

TECH MINING RUSSIA

www.techmining.ru

7-Я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА

СТРОИТЕЛЬСТВО, МОДЕРНИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

17-18 сентября 2025

Москва
Новый Арбат д.32,
«Звезды Арбата отель 5*»



реклама

16+

РАБОТЫ ПО СТАНДАРТУ

Беседовала Анна Кучумова

Наверняка у большинства жителей постсоветского пространства аббревиатура «ГОСТ» вызывает позитивные эмоции: она звучит синонимом гарантии качества и безопасности. Однако многие эксперты из горной отрасли скажут, что сегодня на ГОСТы ориентироваться уже нельзя: часть этих документов действительно были созданы ещё в СССР, а теперь безнадёжно отстали от жизни. Нужны ли индустрии стандарты, как создать актуальные и действительно работающие нормативы, как их разработка связана с нашумевшими импортозамещением и технологическим суверенитетом и, наконец, такой ли уж добровольной является сертификация на соответствие ГОСТам? Все эти вопросы мы задали эксперту по стандартизации ТК 269 «Горное дело» Юрию Малахову, с которым встретились на выставке «Уголь России и Майнинг — 2025».



Юрий Малахов,
эксперт по стандартизации ТК 269 «Горное дело»

— Юрий Валентинович, для начала объясните, что представляет собой технический комитет и каковы его задачи?

— Коротко говоря, это структура, созданная Росстандартом, в которую на добровольной основе входят различные организации, заинтересованные в развитии нормативно-технической базы в определённой области. Наше направление — это горное дело, и в технический комитет входят представители научного сообщества, добывающих компаний, производственных предприятий и органов сертификации.

Наша ключевая задача — это разработка нормативно-технической документации, тех самых стандартов. Причём очень важно, чтобы они не спустились сверху, не ограничили участников рынка, а помогли им работать. Именно поэтому так важно, чтобы в технический комитет входили эксперты отрасли. Например, создали мы стандарт на горно-шахтное оборудование, скажем, на проходческий комбайн. Важно, чтобы угольная компания смогла с такой машиной работать, а завод смог её производить, чтобы этот документ не мешал ни одной, ни второй стороне. Третьей структурой в этой схеме становится испытательный центр, который будет сертифицировать комбайн.

Таким образом, мы, технический комитет, должны разработать такой стандарт, который будет помогать всем этим организациям, не будет никого ущемлять, а ещё выступит двигателем развития промышленности — для этого он должен содержать достижимые требования.

— Мнение о том, что стандарты мешают развитию отрасли, действительно, бытует. Нужны ли в принципе эти нормативы? В конце концов, вместо ГОСТ может быть и ТУ.

— Без стандартов никакая промышленность развиваться не может. Скажем, чтобы произвести телефон, который я держу в руках, нужно следовать как минимум сотне нормативов. В Корее они есть, их соблюдают. А в России их нет, потому-то и телефонов отечественных нет.

Без стандартов всё рухнет, и я сейчас говорю не только о горнодобывающей отрасли. Скажем, мы стремимся купить пищевые продукты, соответствующие ГОСТу, ждём определённого уровня сервиса в гостинице и так далее. В повседневной жизни мы задаём много требований, не отдавая себе отчёта в том, что они регламентированы стандартами.

Сейчас сертификация на соответствие ГОСТ вроде бы считается добровольной, однако в 163-ФЗ тем не менее прописано, что большинство стандартов является обязательными, и я полагаю, что в дальнейшем это регулирование будет становиться всё более жёстким. Да, в принципе, можно следовать не ГОСТу, а ТУ, но открываем документы и видим, что технические условия должны на 100% соответствовать стандарту.

Мы работаем в горной отрасли, то есть наши предприятия — это опасные производственные объекты. Для них действуют две системы регулирования: через требования безопасности и через стандарты. Всё оборудование, которое спускается в угольную шахту, должно быть сертифицировано. А что такое сертификация? Это процедура проверки соответствия стандарту.

Но есть важный нюанс: ГОСТы должны быть актуальными. Технологии не стоят на месте, и нормативная документация должна эти изменения отражать. Если стандарты живут 10-20 лет, они перестают соответствовать задачам времени, обновлять их нужно чаще, а на современном этапе развития технологий намного чаще.

С одной стороны, нас подталкивают к этому новые требования безопасности. С другой же, добывающие компании, насмотревшись на импортное оборудование, формируют новые запросы к функционалу. И всё это мы должны вносить в стандарты, чтобы в процессе сертификации эти параметры можно было проверить.

— А что, если некоторое предприятие начинает выпускать продукцию с более высокими характеристиками, чем прописано в ГОСТе? Разве это не хорошо?

— Давайте представим, что так случилось. Например, кто-то создал систему позиционирования для шахтёров с более высокой точностью. Посмотрим, что из этого выйдет.

Во-первых, этот факт ему нужно будет доказать. Стандарт — это в том числе и доказательная база. Любое подобное заявление придётся подтвердить по прописанной методике.

Во-вторых, стандарт — это договорённость, к которой пришло отраслевое сообщество. Оно решило, что от системы позиционирования требуются вот такие характеристики. Сделать её более точной — значит перегрузить серверы. Будет ли от этого лучше горнякам или мы просто накопим ненужную информацию?

Потому-то в ГОСТе и должны быть прописаны оптимальные требования с учётом в числе прочего экономической целесообразности.

— В этом году ТК 269 «Горное дело» отмечает первую круглую дату — 10 лет. Откуда вы отсчитываете время своей работы и что удалось сделать за эти годы?

— 10 лет прошло со времени реорганизации технического комитета — это случилось в 2015 году. С тех пор мы базируемся не в Москве, а в Кузбассе, поближе к горным компаниям, машиностроителям и угольной науке. Первое заседание обновленного ТК 269 прошло на выставке «Уголь России и Майнинг», отсюда мы и ведём отсчёт.

В течение этих 10 лет численность комитета выросла с 14 до 45 членов. За нами закреплены 167 стандартов, из них 81 разработан в последние 10 лет. Мы начинали фактически с нуля, первые два года были установочными, а сейчас мы



утверждаем примерно 15 нормативных документов ежегодно и около 25 «крутятся» у нас в работе.

В рейтинге эффективности технических комитетов мы занимаем 20-е место из более 200, так что это очень хороший результат.

— Вы заинтересованы в том, чтобы увеличить число участников, или текущее количество считаете оптимальным? И как можно попасть в технический комитет?

— В целом мы заинтересованы в новых интересных участниках, например, на сегодня у меня назначены переговоры с машиностроительным предприятием с новых российских территорий. Но это именно переговоры: посмотрим, можем ли мы быть полезны друг другу.

Цели собрать как можно больше членов у нас нет. Есть даже научное обоснование оптимального работающего числа предприятий — от 40 до 60. Здесь очень важно слова «работающих»: молчаливые участники, которые не будут присоединяться к обсуждениям, только затормозят процесс.

Все члены комитета обладают полноправным голосом, а решение по стандарту может быть принято, только если «за» высказались не менее 50%. Только в этом случае секретариат отправляет документ в Росстандарт.

Участие в комитете добровольное, а наши требования простые. Во-первых, нужно желание. Во-вторых, мы следим за тем, чтобы область деятельности компании совпадала с нашей — нам нужны эксперты в своих направлениях. И в-третьих, новый участник должен предоставить некоторый план: в каких вопросах развития стандартизации он заинтересован.

У нас есть случаи, когда компания входила в комитет, а потом покидала его. Причины могут быть разными, например сменилось руководство, из коллектива ушли люди, которые хотели и могли бы этим заниматься, — ничего, такое бывает. А совсем недавно мы приняли в комитет новых членов. Например, к нам присоединилась российская машиностроительная компания «Азоттех»: у неё есть интересные инициативы, посмотрим, что из этого выйдет.

— То есть разработку новых стандартов инициируют сами участники?

— Мы считаем, что это наилучший вариант. Мы стремимся работать так, чтобы с идеями выходили сами промышленники. Пропорция примерно такая: около 60% нормативов мы разрабатываем за счёт федерального бюджета, то есть выполняем заказы, а 40% — это инициатива бизнеса, который такие работы и финансирует.

— А почему бизнес запустил этот процесс? Зачем предприятиям вкладываться в это?



— Потому что именно они будут с этими нормативами работать. Например, сейчас мы закачиваем формирование стандарта для многофункциональной системы безопасности на угольных разрезах. Этот процесс инициировала компания «Кузбассразрезуголь», она же принимала активное участие в его создании. Со стороны производителей тоже подключились передовые предприятия: НПФ «Гранч», «Ингортех». Мы проделали колоссальную работу, которая заняла два года, и, помимо членов комитета, к делу подключились еще 25 организаций — крупнейших угольных компаний. Сейчас мы готовим стандарт к утверждению, выпустим его осенью. И в индустрии его ждут с нетерпением, угольщики знают, что это будет работающий инструмент, потому что они сами его создали.

Компания «ЕРТ-Групп» запустила разработку стандарта по подбору КГШ для подземных горных выработок, поскольку те нормативы, которые у нас были, появились ещё в 1980-90-х годах, ими уже нельзя было пользоваться. А компания, которая поставляет эти шины, заинтересована в том, чтобы иметь возможность подтвердить качество своей продукции. Предприятие и лично его генеральный директор сделали очень многое, чтобы появился новый ГОСТ.

Стандарты на вентиляторы местного проветривания тоже выпустили ещё в 1980-х годах, сейчас мы их обновляем — опять же, вместе с производителями. Знаете, в нашей стране достаточное количество компаний выпускает такое оборудование, и они вовсе не находятся на задворках технологий — в России есть передовые разработки. И наша задача — создать такие стандарты, которые помогли бы защитить наш рынок, то есть отечественных изготовителей.



— Если в создании стандарта участвуют сами производители, не пытаются ли они зафиксировать в нормативах характеристики конкретно своей продукции? Как не допустить лоббирования чьих-то интересов?

— Процедура работы технического комитета подробно описана, здесь мы не допускаем никакой самодеятельности. Разработка первой редакции документа предполагает публичное обсуждение с привлечением заинтересованных лиц. Потом мы собираем предложения, анализируем их, готовим вторую, может быть, третью редакцию, проводим согласительные совещания, учитывая все мнения.

Нельзя, скажем, внести в стандарт предложения вроде «Вентилятор должен быть зелёного цвета». Инициативу нужно обосновать, доказать. И с учётом всех корректировок мы формируем окончательную редакцию. Право решающего голоса принадлежит членам комитета: потому-то для компаний, которым есть что сказать, которые хотят защитить свои интересы, и важно присоединяться к ТК. В зависимости от сложности и актуальности стандарта все эти процессы могут занять и год, и два.

Чтобы участники не создали норматив, условно, «под себя», работает секретариат технического комитета. Он должен быть беспристрастным, не связанным ни с одной компанией. И ТК — организация независимая.

Очень важно, что любое решение комитет принимает на основе консенсуса, то есть с ним должны согласиться большинство членов без существенных возражений — секретариат фиксирует этот момент. Если какая-то компания будет пытаться продвигать свои идеи, ей должен

ответить другой участник рынка, аргументированно доказав, что такое предложение ущемит чьи-то интересы. Поэтому в стандарте не может появиться, скажем, уникальная технология, которой владеет только одна компания.

К тому же мы следим за тем, чтобы новые требования не противоречили другим стандартам. В частности, мы взаимодействуем с другими комитетами, чья деятельность связана с горной отраслью, например ТК 179 «Твердое минеральное топливо» и ТК 403 «Оборудование для взрывоопасных сред (Ex-оборудование)». В целом мы ежегодно сотрудничаем с 15-20 различными ТК.

— Вы упомянули, что стандарты помогают отечественным производителям развиваться и защищают их. Расскажите об этом подробнее.

— Угольная отрасль по-прежнему зависит от импортного оборудования. По нашим данным, сегодня 79% используемых систем являются зарубежными, в том числе на открытых горных работах — 87%, в подземных — 57%. Эксперты отмечают, что отечественная продукция горного машиностроения не отвечает требованиям и ожиданиям угольщиков и тем привычным европейским аналогам, с которыми горняки работают в последние годы.

Поэтому при разработке стандартов на ГШО комитет обращает внимание на то, чтобы эти решения соответствовали современному уровню технологий и требований ключевых потребителей, а также формировали инструменты защиты национальных рынков.

Например, мы разработали ГОСТы на пункты переключения в самоспасатели, мобильные пункты коллективного спасения и методы их испытаний. До выхода стандартов в России такое оборудование не изготавливали. При создании нормативов мы учитывали лучшие зарубежные практики, а также отечественные требования к промышленной безопасности. Угольные компании, горноспасательные формирования и изготовители активно включились в эту работу. В итоге сегодня уже четыре завода в Кузбассе выпускают это оборудование, ориентируясь на ГОСТ, а заказчики используют эти нормативы при закупках.



Ещё один пример. В угольных шахтах людей и грузы перевозят преимущественно с помощью монорельсового транспорта. До недавнего времени всё оборудование в российских подземных горных выработках было импортным: чешским, словацким, немецким. В дополнение к существующему стандарту мы впустили ГОСТы «Дороги подвесные монорельсовые для шахтного транспорта. Требования безопасности» и «Состав подвижной монорельсовых дорог. Общие технические требования. Методы испытаний». Таким образом, мы полностью закрыли эту область стандартами, сформировав базу для отечественных изготовителей, которые осваивают данное направление.

Сейчас у нас в работе нормативы на буровые установки, которые производители стремятся импортозаместить, на комплекс глубокой разработки угольных пластов, который в России не производят, а также на конвейеры для открытых горных работ.

— Мы уже говорили о том, что стандарты должны быть актуальными и отражать текущее состояние развития отрасли. Но ведь в индустрии появляются решения, которых раньше просто не было, скажем, развиваются цифровые системы, появляются «умные» производства. Фиксируются ли эти тренды в ГОСТах?

— Конечно же. Технический комитет прорабатывает также и перспективные стандарты, а сейчас таковые связаны как раз с областью цифровых технологий.

Важный момент: мы не регламентируем требования к построению самих технологий, это вообще не наша сфера. Мы прописываем требования безопасности. Ведь в самих правилах можно отразить далеко не всё: в них зафиксированы требования к технологическому процессу, мы же разрабатываем стандарты для устройств, которые в этом процессе участвуют. Здесь чётко разграничены наша работа и работа Ростехнадзора, при этом мы дополняем друг друга.

С чего начинается новая технология? С терминологии. Сейчас у нас в работе первый стандарт «Цифровое горное производство», где мы даём определение ключевым понятиям: «умная шахта», «цифровая трансформация» и другим. Это важный момент, потому что, используя эти слова, все наделяют их разным значением.

Скажем, что такое роботизированная технология? Есть общепромышленное определение, актуальное для цехов, где стоят роботы-манипуляторы. Для горного производства, для шахты оно не подходит.

Терминология станет первым шагом, а соответствующий ГОСТ мы планируем утвердить в этом году. DT

«Анжеромаш» на выставке «Уголь России и Майнинг — 2025»: от технологического прорыва до новых рынков

В ИЮНЕ ЗАВЕРШИЛАСЬ XXXII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЙ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ — 2025». В ЭТОМ ГОДУ В НЕЙ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ 715 КОМПАНИЙ ИЗ РОССИИ, БЕЛАРУСИ, КИТАЯ, ТУРЦИИ И ДРУГИХ СТРАН.





Анжерский машиностроительный завод стал одним из ключевых экспонентов. На стенде площадью 600 кв. м была представлена линейка редукторов для лавных и забойных конвейеров, а также секции става. Оборудование успешно работает в шахтах Кузбасса, России и стран ближнего зарубежья.

Центральным экспонатом стал флагманский продукт производства ОАО «Анжеромаш» — **очистной комбайн К-1000А**.

Новинка отечественного машиностроения была удостоена высоких оценок экспертов отрасли, представителей власти и потенциальных заказчиков — ведущих предприятий угольной промышленности России и признана одним из лучших экспонатов выставки.

Очистной комбайн К-1000А — это передовое решение для подземной добычи угля, созданное для замены импортного оборудования.

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ К-1000А

- Производительность — до 500 тыс. тонн угля в месяц.
- Рабочий диапазон — пласты мощностью 1,5–3,7 метра.
- Ширина конвейера — 0,7–1 метр.

В производстве комбайна практически полностью удалось заместить импортные комплектующие. Локализация производства достигла 85%, а к 2026 году планируется довести её до 95%. Так, изготовление и сборка его механической части проводится «Анжеромашем» по собственной документации, электрическую часть комбайна изготавливает новокузнецкая компания «ФАЗА», а финальную сборку и тестирование проводит сервисная служба «Анжеромаша» с участием отечественных подрядных организаций.





реклама



РОМАН ПЕЧЁРИН, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ОАО «АНЖЕРОМАШ»:

«К-1000А — это не просто замена импортным аналогам, а технологический рывок. Наша задача — укрепление технологического суверенитета отрасли.

Уже в конце 2025 — начале 2026 года планируется приступить к опытно-промышленному испытанию **первого очистного комбайна К1000-А** в очистном забое одной из российских шахт».



За счёт реализованных технических решений комбайн обладает рядом преимуществ:

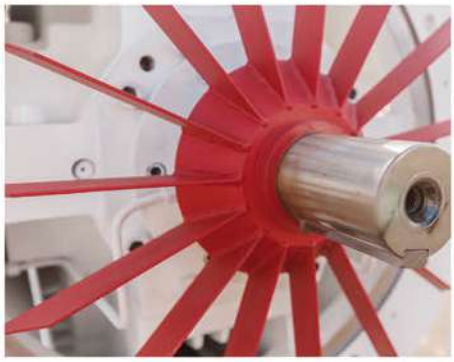
- блок электроузла имеет возможность перевода питающего напряжения с 1140 на 3300 В и обратно, причём это возможно в условиях сервисной службы;
- блок подачи представляет собой универсальный модуль для всех исполнений комбайна по вынимаемой мощности пласта и типам реечной системы подачи;
- блоки резания имеют три модификации на мощность от 300 до 550 кВт с универсальным креплением к остову комбайна, что позволяет провести модернизацию комбайна на предприятии заказчика.

Все вместе эти особенности позволяют в рамках одной угольной компании достичь высокой степени унификации и снизить расходы на запчасти и обслуживание.

НАГРАДЫ, КОНТРАКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ещё один флагманский продукт производства ОАО «Анжеромаш», **редуктор РКЦ-600**, получил серебряную медаль выставки. РКЦ-600 предназначен для передачи крутящего момента от электродвигателей к приводным устройствам. Впервые он был представлен на выставке «Уголь России и Майнинг» в 2021 году. За 4 года изготовлено 26 редукторов данной модели, которые успешно эксплуатируются на предприятиях подземной добычи угля Кузбасса.





Не только наградами и демонстрацией передовой техники ознаменовалось для «Анжеромаша» участие в выставке.

Четыре дня интенсивных переговоров, выступлений в рамках деловой программы выставки, новые контракты с партнёрами из России и стран СНГ открывают путь к реализации амбициозных проектов и инновационных разработок. Это доказывает: даже в сложных экономических условиях можно динамично развиваться, создавая качественную технику для горной отрасли и демонстрируя, что российское машиностроение способно на большее! ■

реклама

УВАЖАЕМЫЕ РАБОТНИКИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ, ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ДНЁМ ШАХТЁРА!

Ваш самоотверженный труд — опора экономики и энергетической безопасности страны. Желаю крепкого здоровья, стабильности и успешного выполнения всех производственных задач!

«Анжеромаш» всегда будет вашим надёжным партнёром, готовым поддерживать вас в достижении новых высот!

С уважением,
генеральный директор
ОАО «Анжеромаш»
Р. Г. Печёрин

АНЖЕРА
АНЖЕРСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД
НАДЁЖНОСТЬ ВО ВСЁМ

ОАО «Анжеромаш»
652475, Россия,
Кемеровская область,
г. Анжеро-Судженск,
ул. Войкова, 6а
+7 (38453) 6–55–96
www.angera.ru

ВОСЕМЬ НАДЁЖНЫХ СПОСОБОВ РАЗОЧАРОВАТЬСЯ В ЦИФРОВИЗАЦИИ

Культура важнее технологий? Об этом можно спорить. Но реальный опыт внедрения цифровых проектов на предприятиях горно-металлургической промышленности убеждает в верности такого тезиса. Если корпоративная культура на предприятии «проседает», то даже при достаточном уровне цифровой зрелости новые технологии и сервисы не принесут ожидаемого эффекта. Почему? Разбираемся вместе с экспертом.

Текст: Мария Кузнецова



Динамика внедрения цифровых проектов в отрасли впечатляет. В 2022-2024 годах рынок ИТ-решений для горно-металлургического комплекса в России показал значительный рост. Число игроков увеличилось почти на 40%: со 180 до 250 компаний. Основные направления известны — это MES-системы, управление горнотранспортным комплексом, цифровые двойники, автоматизация, интегрированные центры управления, роботизация и промышленная аналитика.

Статистика и мировые тренды подтверждают: цифровую трансформацию не остановить. Но практика убеждает в ином — эти процессы можно затормозить на годы. Достаточно допустить несколько просчётов (к сожалению, весьма распространённых).

О системных ошибках, которые возникают при реализации ИТ-проектов в ГМК, рассказал на 29-й международной выставке MiningWorld Russia — 2025 вице-президент по трансформации холдинга «Русская медная компания» *Алексей Яковенко*.

«Как потратить деньги и не получить эффекты от цифровизации» — такую тему заявил эксперт для своего выступления, в котором на примере реальных кейсов разобрал типичные ошибки поставщиков и заказчиков. И показал уже проверенные на практике способы их избежать.

«Почему я могу об этом говорить? Работая и как исполнитель, и как заказчик, понял, что обе стороны, участвуя в подобных проектах, не всё делают рационально. И это создает разрыв между тем, как принимаются решения о внедрении технологии, и тем, как они продвигаются. В итоге мы имеем комплекс проблем: недовольных клиентов, разочарованных в цифровизации, отсутствие положительной обратной связи от успешно реализованных решений, недоверие к отечественным разработкам.

Сегодня моя основная задача связана не с цифровыми решениями, а с людьми, которые их применяют. И здесь я вижу потенциальные точки развития», — объяснил г-н *Яковенко*.

ЧЕТЫРЕ «КИТА» ВНЕДРЕНИЯ

В основе успешных внедрений можно по аналогии с древним представлением об устройстве мира представить «китов» — только не трёх, а четырёх.

Это четыре базовых тезиса, которые помогут определить, какие решения подходят для конкретного предприятия. Уровень существующей технологической зрелости потребителя влияет на выбор новой технологии. Если это пакистанский шахтёр, который и во втором десятилетии XXI века, как встарь, добывает уголь киркой, то уровень один, и это надо учитывать. Невозможно в таких условиях предложить передовую технологию. Если на предприятии внедрена цифровая экосистема, ситуация другая.

«Компании по-разному относятся к технологиям, и у них различная цифровая зрелость. Если игнорировать при продвижении конкретного решения эти обстоятельства, то будет долгий или вовсе бесперспективный проект. Уровень зависит также от среднего возраста работающих, от региона, где предприятие находится. Всё накладывает свой отпечаток», — отметил спикер.

Диаграмма Ганта — это известный инструмент управления проектами по методике Agile, который помогает планировать и отслеживать прогресс задач и действия на разных этапах реализации проекта. Все заказчики проходят несколько общих стадий: триггер инноваций, пик завышенных ожиданий, пропасть разочарования, склон просвещения и плато продуктивности. Но реагируют по-разному.

Новички (предприятия с низким уровнем цифровой зрелости) чаще всего, преодолевая пропасть разочарования, отказываются от проекта. Продвинутые начинают внедрение постепенно либо проводят дополнительные исследования, чтобы выяснить, подходит ли им данная технология. Но это затягивает как внедрение самого проекта, так и развитие технологии на рынке. И лишь компании-эксперты с высокой зрелостью в области ИТ готовы работать на партнёрских началах и помогать совершенствовать продукт в процессе внедрения.

На выбор технологий критически воздействует и другой фактор: привычки и культура производства. Речь может идти об одной и той же технологии, но в зависимости от специфики поставщику придётся поменять способ её продвижения.

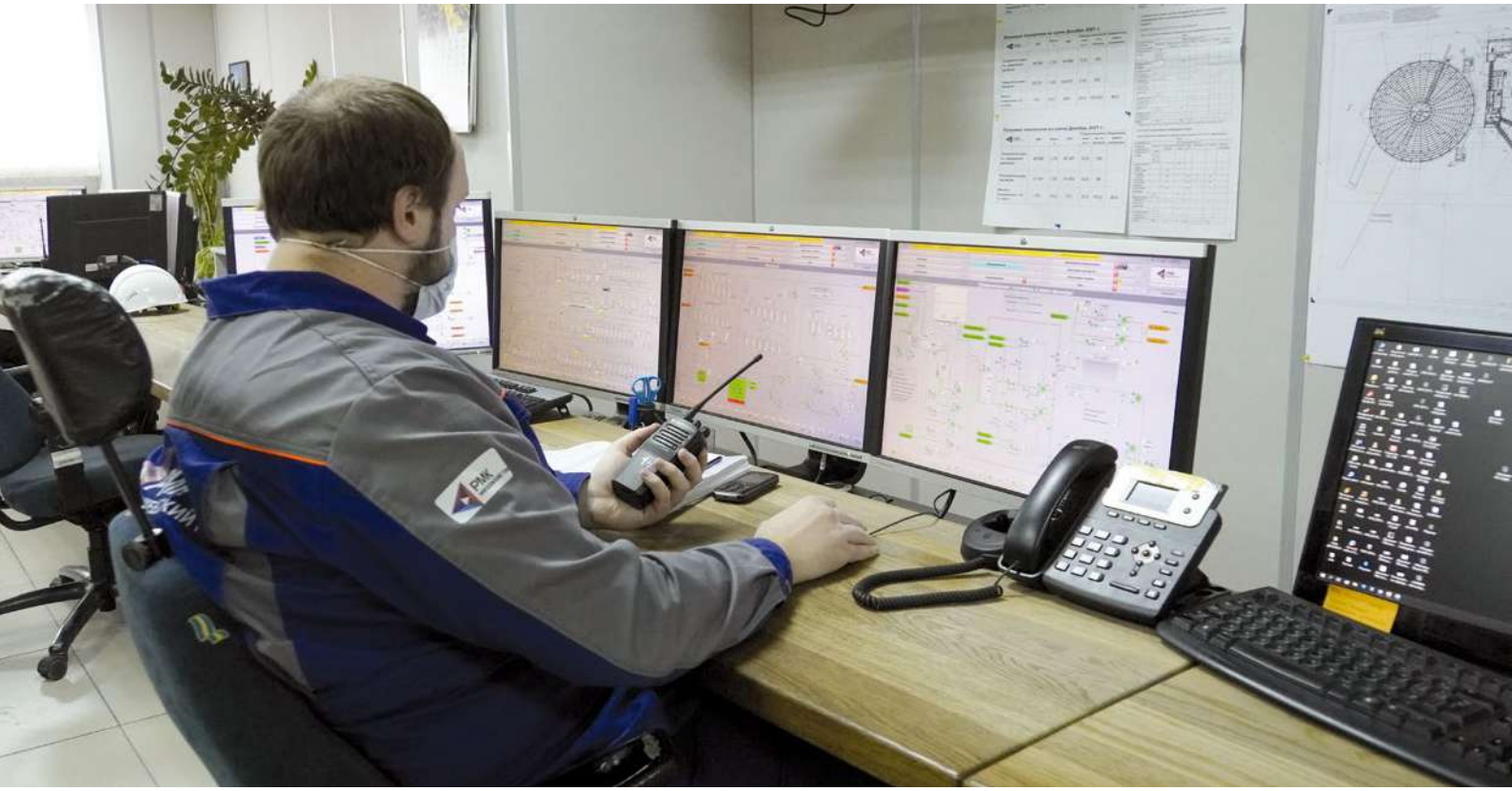


«У меня есть опыт работы в компании, которая производила беспилотные карьерные самосвалы. Многие думают, что эта технология на пике и ещё далека от пропасти разочарования.

А я считаю, что автономные технологии как раз сейчас в ней находятся. В 1999 году первые беспилотные самосвалы поехали в Австралии. В 2004 технология вышла на промышленный уровень. В 2014 году в Австралии это стало мейнстримом. С 2021 года, в соответствии с государственной политикой, в Китае более 2 тыс. единиц техники работает в беспилотном режиме. А в России технология как будто снова и снова требует подтверждения, гарантий, что она действительно работает», — поделился мнением эксперт.

Одно из фундаментальных заблуждений, по мнению г-на *Яковенко*, в том, что можно реализовать какую-то инициативу, не подготовив людей. Но на деле это не так. Можно внедрить систему диспетчеризации, которой никто не будет пользоваться, или интегрировать платформу планирования и ничего с её помощью не делать. Потратить на это огромное количество денег и не получить ожидаемого эффекта.

Слишком часто три тезиса, которые названы выше, остаются без внимания. И в дело вступает четвёртый: на российском рынке ИТ-решений (и не только для ГМК) сформировался дисбаланс ожиданий и возможностей. До 84% проектов цифровизации в промышленности



не достигают цели из-за проблем взаимодействия. Но как раз в этом скрыт потенциал для изменений к лучшему.

ЧТО НЕ ТАК С ПОСТАВЩИКАМИ?

Отказ от внедрения часто является отсутствием своеобразного «вотума доверия» к разработчику, который предлагает то или иное решение. А возникает эта ситуация по разным причинам. Зачастую виной всему неудачная презентация, в которой из 12 условных слайдов четыре или пять посвящены истории продвижения компании-поставщика на рынке. Ещё три — общим характеристикам технологии без привязки к потребностям потенциального заказчика, да ещё и с откровенно завышенными эффектами. Это «выставка достижений» вместо решения проблем клиента, заведомый провал миссии и одна из четырёх принципиальных ошибок.

Легко представить, что в крупной компании специалисты, отвечающие за рассмотрение предложений, получают подобные презентации десятками. И все они будто сделаны методом «копипаста»: одни и те же слова, цифры и предельный минимум полезной и понятной для заказчика информации.

Шансы на успех серьёзно растут, если предварительно провести анализ проблем потребителя, сформировать индивидуальное предложение с учётом специфики его бизнес-процессов, продемонстрировать, как технология помогла решить подобные задачи.

Если дело всё-таки дошло до встречи и обсуждения потенциального проекта, представители сторон нередко разговаривают на разных языках. Проблема коммуникации кроется в избыточном использовании терминов и профессионального жаргона — это вторая ошибка.

Например, «цифровой двойник». Проанализировав сотни презентаций, *Алексей Яковенко* показал, что представители разных вендоров под этим словосочетанием понимают совсем не одно и то же. У одних — это «полноценная копия вашего предприятия в цифровом виде». У других — «3D-модель с реальными данными всех процессов». У третьих — «виртуальное отражение всех активов». Реальное функциональное значение — «математическая модель с ограниченным набором параметров». И примерно такая же ситуация с MES-системами, микросервисами и другими трендами.

Облегчённый подход к внедрению технологий тоже не ведёт к успеху. А ещё одна опасность во взаимодействии с заказчиком заключается в несоответствии между обещаниями и реальными возможностями. Это третья и четвёртая ошибки, и они становятся причиной 50-70% конфликтов при реализации проектов.

«На окончательное решение сильное негативное воздействие оказывает непрозрачное ценообразование, несоответствие цены и ценности продукта для клиента. Каждая цифра должна быть обоснована, ведь потребитель всегда знает меньше, чем производитель или продавец. А продающая сторона, имея больший объём информации, злоупотребляет этим знанием, чтобы создать дополнительные выгоды для себя. Этот принцип в 1970 году описал нобелевский лауреат Джордж Акерлоф, а с позиций математики доказал другой обладатель той же премии — Джон Нэш. И увы, всё именно так», — подчеркнул эксперт.

WIN-WIN: ВЫИГРЫВАЮТ ВСЕ

Не стоит думать, что во всём виноваты только «злые» поставщики. У заказчиков свой путь проб и ошибок. И, пожалуй, самая частая — потребительское отношение к внедрению. Очень просто все про-

Промышленные страницы

ТЕЛЕГРАМ-КАНАЛ



СОБЫТИЯ И НОВОСТИ
ПРОМЫШЛЕННОГО РЫНКА РОССИИ

АКТУАЛЬНО И КРАТКО

реклама

ФУТЕРОВКА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ — ПРОЧНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ОДНОМ КОМПЛЕКТЕ!

Quartz
АО ТД КВАРЦ

МЫ ПРЕДЛАГАЕМ
комбинированную футеровку для мельниц ММС, МПСИ, МШР I стадии измельчения.

ВЫГОДА В КАЖДОЙ ЗОНЕ:
- в загрузочно-разгрузочной зоне — резино-металлическая футеровка;
- в барабане мельницы — металлическая футеровка;
- в зарешётном пространстве — резиноармированный элеватор.

5 ПРИЧИН ПЕРЕЙТИ НА КОМБИНИРОВАННУЮ ФУТЕРОВКУ:
- увеличение срока эксплуатации мельниц;
- сокращение производственных затрат;
- снижение массы и шума;
- удобство монтажа/демонтажа;
- энергосбережение.

АО «ТД «КВАРЦ» ПРИГЛАШАЕТ К СОТРУДНИЧЕСТВУ:
Курская обл., г. Железногорск, Киевский проезд, 1, +7 (999) 333 46-66
e-mail: com@tdquartz.com, www.tdquartz.com



реклама



блемы переложить на исполнителя, и заведомо сложно что-то внедрять, когда отсутствует общее видение целей проекта.

Если разработчик и владелец процессов договорились, а ещё лучше — создали команду, в которую вошли представители обеих сторон, то результативность проекта может вырасти в 1,5-2 раза от заявленной сначала. По данным *Алексея Яковенко*, этот подход обеспечивает до 61% успешных внедрений против 46% при пассивном участии заказчика. И это win-win — стратегия победы, результатом которой довольны все.

Начало положено. Но что зачастую происходит дальше? На следующем этапе основная масса сотрудников не вовлечена в процесс и, более того, недовольна происходящим. Руководство не готово работать с сопротивлением изменениям. А проектом занимаются только ИТ-специалисты предприятия и несколько технологов. Такое отсутствие заинтересованности гарантированно приводит к проигрышу.

«Часто люди не хотят участвовать просто потому, что это не интересно. Некому об этом красиво и доходчиво рассказать рядовым сотрудникам, а среди них, возможно, те, кто десять часов в день проводит в шахте и не знаком с цифровой терминологией. И это снова про умение говорить на языке потребителя. На предприятиях „Русской медной компании" мы такую работу проводим и для этого приняли стратегию вовлечения персонала, основные звенья которой — культура, мотивация, инновации. Проводим диагностику, опросы, чтобы выяснить мнение людей о технологиях, оценить настрой и общий уровень корпоративной культуры.

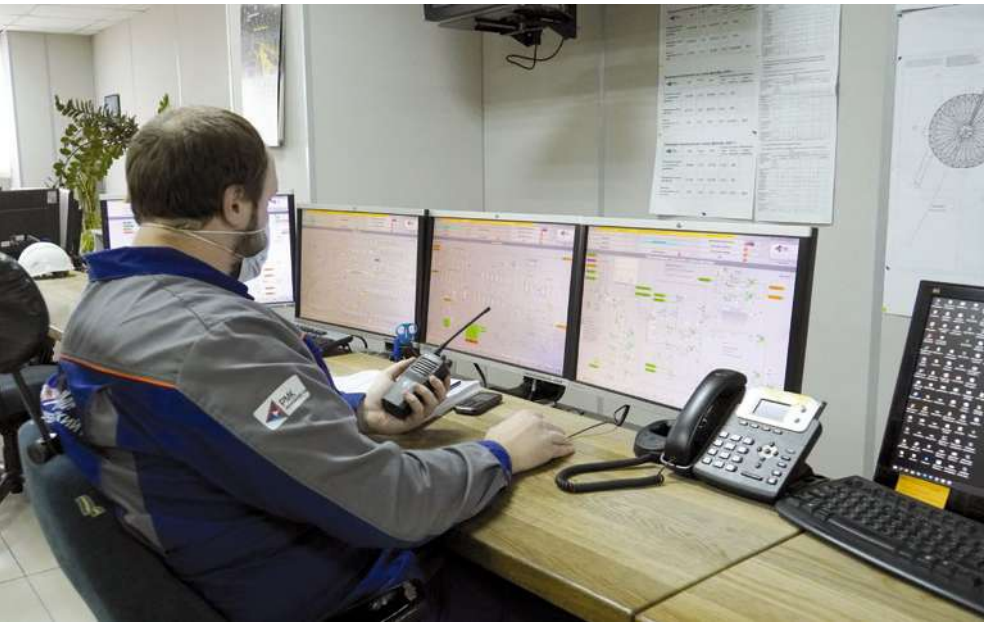
Когда внедряются проекты, сотрудник видит, как повышение его личного уровня дохода связано с улучшениями. Проводим „Фабрики идей" — это признание, принятие инициатив и их реализация, награды и поощрения от топ-менеджеров. Сильный мотиватор — показать человеку, как его действия влияют на тех, кто работает рядом с ним. Скорее всего, рядовому сотруднику безразлична экономическая эффективность штаб-квартиры, но важно мнение коллег. И это стимул к изменениям и развитию. Корпоративное движение амбассадоров — тоже хороший механизм. Я и сам — амбассадор», — поделился опытом *Алексей Яковенко*.

По его признанию, организационные и культурные барьеры на пути цифровой трансформации отрасли тесно связаны. И в сумме они создают порядка 60% всех проблем, которые возникают при внедрении конкретных решений. Огромную роль играет недооценка необходимости трансформации бизнес-процессов.

Замороженный, несостоявшийся проект — не просто негативный опыт одной компании. Если их число велико, то оно определяет общую «температуру» отечественного рынка ИТ-решений. Одним из следствий становится неверие в российские разработки и ожидание возвращения западных компаний.

Однако крупные отраслевые игроки медлить не могут и активно создают кэптивные ИТ-компании — высокотехнологичные структуры внутри корпораций. Двойная роль поставщика и потребителя цифровых продуктов позволяет им гибко развиваться. А основная ставка — на создание корпоративных цифровых экосистем.

Неудивительно, что 75% таких внедрений приходятся на долю горно-металлургических холдингов, которые входят в топ-10 в России. Они задают тон всей отрасли. А тот самый «секретный ингредиент», с которого начинается каждый успешный ИТ-проект, — это готовность к изменениям. DT



MinTech 2025

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

"MinTech" КАЗАХСТАН

15-17 октября
г. Актобе

БИЗНЕС-ТУРЫ НА ВЕДУЩИЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАЗАХСТАНА


Донской ГОК


Актюбинская медная компания


Аксуский завод ферросплавов - филиал АО «ТНК «Казхром»

Организаторы: KazoExpo BM EXPO

+7 708 568-91-08 kazexpo_tech
+7 707 456-53-07 kazexpo.kz
tech@kazexpo.kz

реклама

МЕЖДУНАРОДНЫЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ САММИТ
ЦИФРОВИЗАЦИЯ

www.metalsummit.ru/digital

26 НОЯБРЯ
МОСКВА

реклама

МЕТАЛЛОТКАНЫЕ СЕТКИ ДЛЯ ГРОХОТОВ: НА ЧТО СТОИТ ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ ПРИ ПОКУПКЕ

Металлотканая сетка для грохотов является одним из ключевых элементов в процессе сортировки и просеивания материалов. Несмотря на кажущуюся простоту, выбор сетки для грохотов требует особого подхода и может оказать значительное влияние на эффективность работы оборудования и качество конечного продукта. В этой статье мы разберём ключевые аспекты, на которые стоит обратить внимание при покупке и приёмке металлотканой сетки. Ведь понимание различий в предложениях от разных поставщиков позволит выбрать сетку, которая прослужит долго и поможет добиться более высокой производительности в просеивании.



Стоимость металлотканой сетки формируется из двух главных факторов, которые нужно учесть при покупке: диаметра проволоки и марки стали. Если вы обнаружили цену ниже на 15-20% от рыночной, то в первую очередь обратите внимание на эти параметры.

ДИАМЕТР ПРОВОЛОКИ

На рынке металлотканых сит сложилась тенденция, когда крайне предприимчивые или, попросту говоря, недобросовестные продавцы в расчёте на невнимательность покупателя могут занижать диаметр проволоки, то есть вместо заявленного (требуемого) отгрузить или предложить более тонкий. Так, к специалистам ООО «ХАВЕР BY металлотканый завод» уже не раз обращались новые клиенты с такой проблемой. Они сталкивались с тем, что при закупке сетки с заявленным диаметром проволоки 6 мм они получили сетку с диаметром 5,6 мм. На глаз отличить 5,6 мм от 6,0 мм невозможно даже профессионалу с большим опытом. При этом, к примеру, для стандартной ячейки 20,0 мм разница в металлоёмкости сеток при диаметрах 5,6 и 6,0 мм составляет 12%, а в цене на 1 м^2 — уже 15%. Казалось бы, что такое 0,4 мм, однако это уменьшение диаметра приводит к снижению срока службы сетки примерно на 20%, так как разрушение сетки начинается при износе проволоки с остаточным диаметром около 4,0 мм.

МАРКА СТАЛИ

Качество стальной проволоки и марка стали являются ключевыми факторами, определяющими эксплуатационные характеристики сетки.

Наиболее распространённой маркой стали для металлотканых сит, используемых в грохотах, является 45-70. Однако в последнее время наблюдается практика, когда вместо заявленной стали 45-70 применяют марку 10-20. А, как известно, чем ниже марка стали (содержание углерода), тем меньше срок службы сетки.

Рынок сит для грохотов отличается высокой конкуренцией, поэтому поставщики и производители активно ищут пути привлечения клиентов, через ценовой фактор. В связи с этим важность входного контроля становится особенно актуальной.

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Методы приёмки и испытаний готовых рифлёных сеток регламентируются ГОСТом 3306-88. Этот стандарт разработан для сеток, используемых в просеивании, в частности для горнодобывающей промышленности. В рассматриваемой ситуации основной задачей на стадии приёмки является операция по замеру диаметра проволоки. Его следует выполнять штангенциркулем вне мест рифления, то есть на прямом участке. Также необходимо измерить ячейку, где допуск составляет +/-3%.

ПРОВЕРЕННЫЙ ПОСТАВЩИК

Оптимальным и рациональным решением станет сотрудничество с проверенными производителями, которые осуществляют ответственный входной контроль качества на стадии поступления и выпуска и имеют соответствующие сертификаты на реализуемую продукцию. Такие компании дорожат своей репутацией и работают на совесть.

Чтобы металлотканая сетка прослужила долго и эффективно, они рекомендуют заказчикам обратить внимание на вышеперечисленные ключевые моменты при покупке и не гнаться за низкой ценой, так как она может быть признаком некачественного товара. Если у вас как потребителя возникли сомнения, не стесняйтесь обращаться за консультацией к специалистам. Это поможет избежать ошибок и сделает выбор обоснованным и правильным.

На правах рекламы

Ваш партнёр в области просеивания — ООО «ХАВЕР BY металлотканый завод».

HAVER BY
металлотканый завод

РФ, Московская область,
г. Химки, ул. Ленинградская д. 1
+7 (495) 204-23-15 Москва
+7 (343) 339-48-69 Екатеринбург
+7 (383) 209-93-15 Новосибирск
market@haver.by
https://haver-by.ru/

EURASIAN CONSTRUCTION TECHNOLOGY '25

ЕЖЕГОДНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ СПЕЦТЕХНИКИ, КОММЕРЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА, МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

реклама

10-12 сентября 2025

EXPOFORUM
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



Более 20 000 м²
общая площадь выставки с возможностью размещения в павильоне и на улице

15 000+ посетителей
выставочной зоны и мероприятий деловой программы

300+ участников
российские и иностранные компании из Китая, Индии, Турции и других стран

100+ спикеров
дискуссии с профессионалами рынка и международными экспертами

ПОЛУЧИТЬ БИЛЕТ ПОСЕТИТЕЛЯ

При поддержке:

Ассоциация импортеров и производителей спецтехники aips.su

Организатор:

РуссВыставка

+7 (495) 215-13-61

info@exporuss.ru

interconexpo.ru

ESG НА ПРАКТИКЕ: КАК ПРЕДПРИЯТИЯ ГМК МЕНЯЮТ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ESG в России давно вышел за рамки аббревиатуры, но всё ещё остаётся испытанием на устойчивость — как для компаний, так и для регуляторов. Факторы — спад интереса со стороны внешнего рынка и ограниченность инструментов финансирования. Однако ведущие представители горнодобывающей и металлургической промышленности продолжают развивать экопроекты.

Текст: Наталья Гончаренко.



Фото: nornickel.ru

Особенно это заметно по лидерам ESG-ренкинга RAEX, опубликованного в 2025 году. В нём по итогам 2024 года в первую тройку вошли «Норникель», «Полюс» и АЛРОСА. Четвёртая и пятая позиции — за «Полиметаллом» и «Северсталью». О подходах компаний, лидирующих в ESG, к принципам устойчивого развития в сфере экологии и реальных результатах этих работ читайте в нашем материале.

«НОРНИКЕЛЬ»: УПОР НА ВОЗДУХ, МАСШТАБ И… СЕРУ

Лидер ESG-ренкинга RAEX — «Норникель» — продолжает развёртывание крупнейших экологических инициатив в отрасли. Центральный проект — Серная программа, нацеленная на снижение выбросов диоксида серы.

В 2024 году на Надеждинском металлургическом заводе в опытную эксплуатацию перевели две технологические линии. Удалось переработать 390 тыс. тонн SO_2 при плане в 377 тыс., эффективность достигла 99%. С 2025 года объём улавливания должен вырасти до 734,5 тыс. тонн в год. Стоимость программы оценивают в 250 млрд рублей.

Существенные результаты даёт и проект «Чистый Норильск», связанный с санитарной очисткой городской территории. С 2021 года ликвидировано 406 объектов, собрано свыше 1,1 млн тонн отходов и 83,5 тыс. тонн металлолома. Работы вели на площади 4,8 млн м^2. Общий бюджет программы — 40 млрд рублей, из которых к концу 2024 года освоено 15 млрд.

Компания также входит в федеральную инициативу «Чистый воздух», развивая в Норильске систему онлайн-мониторинга атмосферы. В 2024 году продолжилась рекультивация нарушенных земель — восстановлено 87 гектаров в Сивяковском лесничестве Забайкалья. Совокупная площадь уже достигла 480 гектаров.

По сравнению с 2023 годом, выбросы загрязняющих веществ сократились на 23%, а уровень парниковых газов — на 29% (до 1,27 млн тонн CO_2-экв.). Инвестиции в охрану окружающей среды составили 94,4 млрд рублей — это 8% от всей выручки компании.



«ПОЛЮС»: СТАВКА НА ЭНЕРГИЮ И ЗАМКНУТЫЕ ЦИКЛЫ

«Полюс» укрепляет позиции в числе экологических лидеров отрасли, фокусируясь на снижении углеродного следа и оптимизации ресурсов. В 2024 году компания перешла к стопроцентному обеспечению предприятий электроэнергией из ВИЭ — в основном за счёт сертификатов происхождения энергии с Саяно-Шушенской и Мамаканской ГЭС. Это позволило компенсировать 799 тыс. тонн CO_2-экв. выбросов (область охвата 2) при валовом потреблении свыше 2,1 млрд кВт•ч.

На фоне изменений в производственной структуре (в частности, продажи ЗДК «Лензолото») удельные выбросы парниковых газов на добывающих объектах составили 24 кг CO_2-экв. на тонну переработанной руды — один из лучших показателей в мировой золотодобыче. При этом суммарный углеродный след продукции в лигатурном золоте составил 421 кг CO_2-экв. на унцию, что почти вдвое ниже среднемирового уровня.

Компания также масштабно внедряет систему замкнутого водооборота: 90% воды возвращается в процесс, что снижает нагрузку на экосистемы. Суммарное водопотребление при этом составило 19,5 млн м^3, а деятельность в регионах с дефицитом водных ресурсов полностью исключена.

АЛРОСА: СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОСТИ С ПРИЦЕЛОМ НА УГЛЕРОД И ВОДУ

В 2024 году АЛРОСА утвердила пятилетнюю ESG-программу до 2029 года, охватывающую весь контур группы. В фокусе — климатическая политика, модернизация инфраструктуры и экобезопасность.

На Верхне-Мунском месторождении и в вахтовом посёлке Накын обновлены станции биологической очистки, что позволило отказаться от накопителей сточных вод. Водопользование построено на принципах замкнутого цикла: вода проходит механическую и биологическую фильтрацию и возвращается в производство через систему сгущения хвостов.

Климатический след продукции остаётся на контроле. В 2024 году выбросы парниковых газов по трём охватам составили 2,1 млн тонн CO_2-экв., что на 5% выше предыдущего года — рост объясняется производственной динамикой и логистикой.

Удельные выбросы на карат составили 0,042 т CO_2-экв. по группе, включая 0,025 т по алмазно-бриллиантовому комплексу. При этом компания развивает проект по валидации технологии улавливания CO_2 с использованием кимберлита — это открывает перспективы выхода на климатически нейтральную продукцию.

На горизонте 2025–2029 годов АЛРОСА поставила цель сократить выбросы не менее чем на 6%, обеспечить удельный показатель выбросов парниковых газов на уровне не выше 0,0088 т CO_2-экв./м^3 горной массы и к 2030 году достичь углеродной нейтральности алмазной продукции.

Алмазодобывающая отрасль, которая ранее оставалась в тени повестки устойчивого развития, становится видимым игроком в ESG-пространстве.

«ПОЛИМЕТАЛЛ»: СТАВКА НА ЗАМКНУТЫЙ ЦИКЛ И БЕРЕЖНОЕ ОБРАЩЕНИЕ С ЛАНДШАФТОМ

«Полиметалл» сохраняет устойчивый фокус на снижении экологических рисков и разумном использовании ресурсов. На всех производственных площадках внедрена система замкнутого водооборота: 95% воды возвращается в технологический процесс.

Почти 60% хвостов перерабатывают в виде сухого или полусухого кека — это снижает нагрузку на хвостохранилища и позволяет повторно использовать воду после обезвоживания. Минеральные отходы также идут на обратную закладку в выработанные пространства, строительство дорог и промплощадок.



Фото: severstal.com

В 2024 году не зафиксировано ни одной аварии с экологическим ущербом. В активе — восстановление 109 гектаров нарушенных земель, высадка 575 тысяч деревьев и выпуск свыше 1 млн мальков в водоёмы. Экологические расходы компании составили 5,2 млрд рублей, включая инвестиции в пылегазоочистные установки, энергосберегающие решения и модернизацию очистных сооружений.

«Полиметалл» усиливает контроль на всех стадиях: от проектирования до вывода объектов из эксплуатации. Обязательное экологическое обучение проходят как сотрудники, так и подрядчики. На полигонах ведётся постоянный мониторинг состояния воздуха, почвы и водных объектов, а система обратной связи позволяет гражданам напрямую сообщать о потенциальных нарушениях.

«СЕВЕРСТАЛЬ»: УГЛЕРОДНЫЙ БАЛАНС, УТИЛИЗАЦИЯ И ОЗЕЛЕНЕНИЕ

«Северсталь» продолжает системно снижать воздействие на окружающую среду. В рамках федерального проекта «Чистый воздух» на ЧерМК в 2024 году завершено 26 экологических мероприятий, включая реконструкцию электрофильтра на коксовых батареях.

За счёт модернизации оборудования и контроля на всех этапах компания снизила совокупные выбросы загрязняющих веществ до 313,5 тыс. т, тогда как в 2020 году показатель составлял 451,2 тыс. т.

Не менее важна утилизация: на ЧерМК уровень рециклинга по собственным отходам достиг 98,2%, а общий объём утилизированных отходов по группе составил 7,3 млн тонн. Перерабатываются не только шлаки, пыль и химические отходы, но и известняк, масла и шлам.

В числе приоритетов остаётся борьба с климатическими изменениями. По итогам 2024 года выбросы парниковых газов по Scope 1 и 2 составили 23,92 млн тонн CO_2-экв. Это на 14% ниже уровня 2020 года. Компания продолжает участие в научных проектах по мониторингу углеродного баланса, в том числе через карбоновые полигоны и агротехнологии на основе доменных шлаков.

Затраты на реализацию природоохранных мероприятий в 2024 году составили 10,3 млрд руб. В 2025 году для достижения цели по климату и экологии к 2030 году «Северсталь» планирует инвестировать 57,9 млрд руб.



ВПЕРЕДИ — ТРАНСФОРМАЦИЯ НА СОПРОТИВЛЕНИИ

Как показали итоги 2024 года, российский ESG-ландшафт претерпевает двойственную трансформацию. С одной стороны, эксперты фиксируют спад интереса со стороны инвесторов: рынок ESG-финансов упал до пятилетнего минимума. С другой — растёт влияние регулятора: обсуждается введение обязательной ESG-отчётности для эмитентов первого и второго уровней листинга.

Основными препятствиями для бизнеса остаются высокая стоимость внедрения экологических решений и нестабильность нормативной базы. Тем не менее в крупных промышленных регионах, таких как Красноярский край и Якутия, фиксируют рост экологических инициатив — именно эти территории демонстрируют лучшие показатели в ESG-оценках, включая снижение вредных выбросов и внедрение цифрового мониторинга.

Формируется устойчивый тренд: ESG больше не просто «модно», этот принцип становится обязательным условием для сохранения лицензий, устойчивого финансирования и допуска к крупным госпроектам. Топ-3 компаний рейтинга подтверждает, что, несмотря на давление, ESG-трансформация в России продолжается — не по западному шаблону, а с опорой на промышленную реальность и долгосрочные выгоды. ДП

ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

МЕДИА О РАЗВЕДКЕ, ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Читайте и применяйте нужную информацию в работе

Прогрессивный журнал
для специалистов и руководителей отраслевых предприятий

Информационный интернет-ресурс dprom.online
Обзор и события рынка
Бизнес-кейсы и мнения экспертов
Новинки техники, оборудования и решений

Телеграм-канал
Актуальные новости отрасли
Оперативно и кратко

Страница ВК
Основные события отрасли
Анонсы и репортажи с мероприятий

Дайджест недропользователя
Подборка популярных материалов с отправкой на e-mail

реклама

Маркетинговые решения и рекламные интеграции

adv.dp@pgmedia.ru
+7 (391) 219-01-19

В ПОИСКАХ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ХВОСТОВ

Недропользователи по всему миру сталкиваются с одной и той же проблемой: минерально-сырьевая база ухудшается, содержание полезного компонента в руде падает. Ещё несколько десятилетий назад обогатители готовы были работать с сырьём, где содержание меди составляло 5%. Сегодня в Челябинской области уже работают две огромных фабрики, на которых идёт извлечение металла из руды, где этот показатель не превышает 0,3-0,4 %. При таком раскладе добытчики начинают по-новому смотреть хвосты старых предприятий. Например, в Черемшанском шламохранилище Высокогорского ГОКа лежит материал с бортовым содержанием меди 0,22%, и геологические запасы этого объекта оставляют 19,3 млн тонн. Ну чем не месторождение?

Подготовила Кира Истратова



Фото: Vyacheslav Bukharov | ru.wikipedia.org

На самом деле, ВГОК уже давно ищет способы переработки лежалых хвостов, дела на этом фронте идут с переменным успехом, но комбинат по-прежнему подбирает подходы к этому необычному сырью.

МЕДНАЯ ИСТОРИЯ

Для начала разберёмся, откуда у ГОКа, ключевой продукцией которого является железный концентрат, вообще взялась медь, да ещё в таком внушительном объёме. В целом на Урале этот металл в том или ином количестве присутствует практически повсеместно. Как рассказал главный обогатитель ОАО «Высокогорский ГОК» *Виталий Метелев*, выступая на конференции Seymartec Mining — 2025, первое упоминание о залежах медных руд в Нижнем Тагиле относится к началу XVIII века. Чуть позже было открыто Меднорудянское месторождение, где добывали сначала медь, а затем ещё и малахит. В своё время оно даже считалось одним из крупнейших в империи, а сейчас о нём напоминает огромный выработанный карьер.

И руды Высокогорского месторождения являются комплексными: наряду с магнетитом они содержат сульфиды меди. Поскольку флотационной фабрики у комбината долгое время не было, этот металл не добывали, однако и утерян он не был: руду отрабатывали, а хвосты складировали в Черемшанское шламохранилище, которое расположено на западной окраине города.

Флотационная фабрика у ВГОКа появилась в 1988 году. Правда, два года спустя её пришлось остановить, поскольку производство не соответствовало экологическим нормам. Вновь её запустили в 1995 году — после корректировки технологии и реконструкции.

Она перерабатывала хвосты текущего производства, которое шло на шахте Магнетитовой. Этот объект в своё время также был хорошо известен в отрасли, здесь активно внедряли экспериментальные и передовые технологии. В прошлом году завершилась история и этого предприятия: объёмы выработали, а рудник закрыли на консервацию.

Так вот, именно это сырье поступало на флотационную фабрику, выпуская медный концентрат в существенных объемах — до 11 тыс. тонн в год, массовая доля полезного компонента доходила до 25%. ОФ остановили в 2013 году, поскольку снизилось содержание меди в перерабатываемом сырье — производство стало нерентабельным.

Однако остался альтернативный источник — содержимое того самого Черемшанского шламохранилища, которое можно считать и техногенным месторождением. Хвосты обогащения железных руд свозили сюда с 1953 по 1995 годы, и за это время намывом было уложено более 40 млн тонн песков. Мощность шламов в хранилище, по данным разведочных работ, меняется от 12 до 21 м.



Фото: Александр В.И. | ru.wikipedia.org



ДЬЯВОЛ В ДЕТАЛЯХ

Казалось бы, всё сложилось: есть фабрика, есть большие запасы сырья, остаётся только грести его экскаваторным ковшом на флотацию и получать металл. Но дьявол, как всегда, кроется в деталях, отметил *Виталий Метелев*.

«За время складирования хвостов в Черемшанском хранилище руды начали окисляться, на поверхности появилась оксидная плёнка, что сильно затрудняет процесс флотации.

Кроме того, хвосты мокрой магнитной сепарации были перемешаны с бедным по меди сырьём, что привело к снижению содержания полезного компонента почти в два раза. Совместно с высокогорскими рудами мы перерабатывали ещё и сырьё Естюнинского месторождения, которое не содержало медь и серу», — объяснил специалист.

На сегодняшний день предприятие имеет хвосты, которые представляют собой измельчённый материал крупностью менее 1 мм. На 93-95% это нерудные минералы, примерно 2,3% составляют сульфиды, в том числе пирит и халькопирит, есть в составе также магнетит и гидроксиды железа. Содержание меди колеблется от 0,15 до 0,3%, причём чем дальше от дамбы, тем полезного компонента в хвостах больше, увеличиваются показатели и при движении на глубину.

ПОПЫТКА 2000-Х

Таким образом, содержимое Черемшанского хвостохранилища представляет собой интересное с промышленной точки зрения сырьё — особенно по сегодняшним меркам. И ещё в начале 2000-х годов ВГОК попытался достать из этого техногенного месторождения медь. Для этого комбинат провёл ОПИ, использовав невостребованное оборудование фабрики.

Сырьё поднимали на поверхность экскаваторами, автотранспортом довозили до участка распульповки, разбавляли оборотной водой, после чего следовали этапы дезинтеграции в скруббер-бутаре и отсева крупного и постороннего материала на грохоте. Насосом ма-



териал подавали на участок флотации, а сама технологическая схема включала в себя основную и контрольную операции, а также две перечистки.

Комбинат провёл серию первичных испытаний, чтобы выявить проблемные участки технологического процесса. Специалисты увидели, что напор при подаче материала во флотационное отделение нужно увеличить, потому что при движении по шламопроводу пески расслаивались. Из-за этого трубы заиливались, содержание твёрдого в пульпе становилось неравномерным.

Чтобы усовершенствовать схему переработки лежалых хвостов, комбинат провёл модернизацию фабрики и запустил вторую линию. Переработчик поэтапно устранил проблемы. Так, на ОФ появился дополнительный насос, который позволил повысить напор в магистралях перекачки хвостов. В технологическую схему добавили сгуститель «ИЗТМ» — он позволил стабилизировать содержание твёрдого в питании флотации. Благодаря установке фильтра тонкого грохочения Derrick, фабрика исключила из процесса крупный материал с низким содержанием меди.

Фабрика работала, и комбинату некоторое время удавалось выпускать медный концентрат. Лежалые хвосты перерабатывали одновременно с текущими хвостами обогащения железных руд, но с увеличением доли отвального сырья показатели снижались. Последняя попытка достать металл из песков Черемшанского шламохранилища датирована 2008 годом. Получив извлечение 32,5%, комбинат принял решение остановиться, поскольку при текущей технологической схеме процесс был неэффективен с точки зрения экономики.



ИССЛЕДОВАНИЯ ТОМС

В поисках более совершенных решений ВГОК обратился в иркутский НИиПИ «ТОМС», который провёл необходимую НИР. В результате удалось получить медный концентрат с содержанием ценного компонента 23,5% при извлечении 71,5% и выходе 0,79%.

Иркутские специалисты дали свои рекомендации. По их мнению, материал крупностью -2+0,315 мм перерабатывать нецелесообразно вовсе: для раскрытия и извлечения небольшого количества ценного компонента приходится тратить слишком много усилий на измельчения материала. А вот класс крупности -0,2+0,045 требует дораскрытия.

Исходную руду имеет смысл предварительно обрабатывать в оттирочной машине, чтобы удалить вторичные сульфиды с поверхности первичной сульфидной меди.

Черновой концентрат основной и контрольной флотации эксперты ТОМС посоветовали измельчать до крупности 25 мкм, чтобы дораскрыть медные минералы и повысить содержание ценного компонента в концентрате.

К сожалению, разработанная на этом этапе технология себя не оправдала, констатирует *Виталий Метелев*: вновь встал вопрос экономики и целесообразности затрат. Кроме того, возникли экологические проблемы из-за применения новых реагентов, ведь шламохранилище находится в городе. Поэтому реализовать предложенные иркутянами мероприятия было нереально.

Однако ВГОК не отчаивается и сегодня возобновляет исследования в поисках технологии переработки медьсодержащих песков Черемшанского месторождения.

«За прошедшие годы наверняка появились новые механизмы, оборудование, может быть, реагенты. В конце концов, сами по себе миллионы тонн меди, закопанные в шламохранилище, себя не добудут», — отметил главный обогатитель ВГОКа. ДП

НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

nprom.online

МЕДИА О ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ И ГАЗА

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ И ЧИТАЙТЕ

МАТЕРИАЛЫ О ВЫЗОВАХ ОТРАСЛИ И ТЕНДЕНЦИЯХ РАЗВИТИЯ



Отраслевой журнал
для специалистов предприятий по добыче и переработке нефти и газа

Информационный портал nprom.online
Обзор и события рынка. Бизнес-кейсы и новинки оборудования. Нетривиальные и классические решения в нефтегазовой отрасли.

Телеграм-канал
Актуальные новости нефтегазового сектора. Оперативно и кратко.

Страница VK
Анонсы и репортажи с мероприятий + основные события отрасли.

#Добыча #Транспортировка и хранение #Геология и разведка #Переработка #Потребление #Цифровые решения #Экономика и законодательство

Маркетинговые решения и рекламные интеграции | +7 391 219 01 19 | reklama@pgmedia.ru

реклама

ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНЫМИ АГРЕГАТАМИ НА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ УГМК

Управление водоотведением — одна из ключевых задач для горнодобывающих и перерабатывающих предприятий. Особенно это важно на объектах, где есть риск затопления, перебоев подачи воды или нестабильности технологического процесса.



Работа горнодобывающего комплекса невозможна без слаженной инженерной инфраструктуры: шахт, насосных станций, обогатительных фабрик и резервуарных систем. Сбой в одном из звеньев, особенно в водоотведении, может привести к технологическим остановкам и крупным авариям.

На практике это подтверждается десятками инцидентов. Во многих случаях затопление происходило из-за отсутствия или несостоятельности откачивающей системы. Только в Германии, по данным W. Gimm, зафиксировано более 80 подобных случаев.

Один из крупнейших инцидентов произошел в 1986 году в Соликамске. В результате аварии на руднике «Уралкалия» вода затопила подземные выработки. Ущерб оценивали в 1,5 млрд долларов: были потеряны запасы и уничтожена инфраструктура.

Похожая ситуация произошла в Узбекистане в 2012 году. При вскрытии карстовой полости на Дехканабадском калийном комбинате в шахту начал поступать рассол. Современной насосной системы на объекте не было, и откачка стала невозможной.

Затопление — это не просто остановка работ. Консервация объекта требует значительных вложений и влечёт за собой экологические риски. По оценкам кандидата технических наук В. В. Минина, только в Уральском регионе выведено из эксплуатации более 120 рудников, в том числе на месторождениях меди, золота и полиметаллов.

ТРЕБОВАНИЯ К НАСОСНЫМ СИСТЕМАМ: ТИПЫ, УСЛОВИЯ, РИСКИ

Насосные системы в горнодобывающей промышленности выполняют разные функции: перекачивают воду, шламы, технологические растворы, обеспечивают рециркуляцию или аварийное водоотведение. Их подбор зависит от характеристик среды, глубины залегания, объёмов подачи и режима эксплуатации.

Для основного водоотлива применяются центробежные многоступенчатые насосные установки. Они обеспечивают стабильную подачу с заданными производительностью и напором. Вспомогательные задачи решаются с помощью погружных насосов, они более универсальны по диапазону подачи и удобны при локальном размещении.

При работе со шламами и пульпой, особенно в карьерах, шламохранилищах и на участках с высоким содержанием твёрдых частиц, применяют специализированные шламовые насосы. Такое оборудование должно быть рассчитано на перекачку среды с частицами до 50 мм, обладать стойкостью к абразивному износу и работать в непрерывном режиме. Отдельный класс задач связан с подъёмом жидкости с больших глубин, например, при использовании артезианских скважин в составе производственной цепочки.

Ошибки в проектировании или подборе насосного оборудования, а также несвоевременное обслуживание становятся причиной сбоев и увеличения эксплуатационных затрат. В условиях высоких рисков затопления или перебоев в технологическом процессе критически важным оказывается вопрос не только надёжности самих насосов, но и автоматизированного контроля их работы.

Недостаточная или неэффективная система управления насосными агрегатами, как показано в примерах выше, сама по себе может стать причиной аварийной ситуации даже при наличии физически исправных насосов.

Поэтому добывающим предприятиям необходимы системы, которые не просто управляют насосами, но и позволяют оператору видеть весь контур: уровни, давление, состояние оборудования и отклонения в режиме реального времени, обеспечивая возможность быстрого и точного вмешательства.





ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ: АВТОМАТИЗАЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ

«Предотвращение затопления рудников являются злободневной, очень непростой технологической и технической задачей. Примером тому — затопленные рудники в Канаде, Германии, России, на Украине. А может ли предполагаемая автоматизированная система управления водоотведением быть использована для решения локальных задач, например для карьеров и обогатительных фабрик?» — задаётся вопросом доктор технических наук, член Высшего горного совета РФ *Александр Земсков*.

Да, может. Именно такой проект был реализован на одном из предприятий УГМК в Башкортостане. Здесь стояла задача обеспечить стабильную подачу охлаждённой воды в технологический процесс. Температурные характеристики среды напрямую влияли на выход рудного концентрата.

До автоматизации насосами управляли вручную. Участки работали разрозненно, между ними не было связи, диспетчеризация отсутствовала. Оператор не видел уровней воды в удалённых резервуарах в реальном времени, не мог заранее отследить отклонения и быстро отреагировать на потенциально аварийные ситуации, такие как падение уровня в приёмном чане или переполнение резервуаров.

Это создавало постоянный риск сбоя технологического процесса, зависящего от стабильной подачи охлаждённой воды, и могло привести к простою дорогостоящего оборудования фабрики.

Насосные станции и резервуары располагались на расстоянии до 3150 м друг от друга. Нужно было построить систему, которая обеспечила бы централизованное управление и надёжную связь между объектами. При этом важно было сохранить гибкость в комплектации, чтобы не зависеть от конкретных поставщиков и учитывать риски ограничений на рынке оборудования. И систему создавали с учётом возможности локализации компонентов.

Проект реализовала российская компания «УралПром». Система управления охватывает три ключевых объекта: насосную станцию I подъёма (артезианские скважины), насосную станцию II подъёма (приёмный резервуар с погружными насосами), а также резервуарный парк фабрики.

На насосной I подъёма появились станции управления со скважинными насосами, оборудованными устройствами плавного пуска и контроллерами. На насосной II подъёма — погружные агрегаты и станция управления с коммутационным и управляющим оборудованием. Центральный шкаф диспетчеризации и контроля (ШДК) разместили в операторской, а функцию контроля уровней реализовали через отдельный шкаф управления. При этом разработчик предусмотрел шкаф связи, с помощью которого объединил все участки. Для передачи данных на большие расстояния используются промышленные модемы, поддерживающие необходимые протоколы и стандарты.

Внедрение автоматизированной системы управления позволило перевести работу насосного комплекса в автоматический режим, упростить контроль, обеспечить управление по уровневым датчикам и повысить надёжность водоснабжения на всём участке.

Для обогатительной фабрики очень важно было минимизировать импортозависимость. В архитектуре системы акцент был сделан на открытые стандарты связи (Modbus RTU), что позволило использовать оборудование российских производителей, соответствующее техническим требованиям. Открытая платформа обеспечила гибкость и независимость от вендоров. DT

РЕДАКЦИЯ:
660068, г. Красноярск, ул. Мичурина, 3в, оф. 405
тел.: +7 (391) 219-01-19
dprom@pgmedia.ru

Главный редактор:
Щетников Артём Александрович

Литературный редактор:
Анна Кучумова

Выпускающий редактор:
Евгений Ошкин

Дизайн и верстка:
Ирина Лапардина, Наталья Старикова, Яковлева Лия

Корректоры:
Анна Лопина, Анастасия Сильвестрова

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ООО «ПромоГрупп Медиа»

ИЗДАТЕЛЬ
ООО «ПромоГрупп Медиа»
660068, г. Красноярск, ул. Мичурина, 3в, оф. 405
тел.: +7 (391) 219-01-19

Генеральный директор:
Юрий Устинович

Директор по продажам:
Лина Кочуева

ОТДЕЛ МАРКЕТИНГА:
Наталья Перевощикова, Александра Томилова,
Геворг Асатрян, Лола Шахматова

ОТДЕЛ ЛОГИСТИКИ:
Антон Джафаров

ОТДЕЛ ПРОДАЖ:
тел.: +7 (391) 219-01-19
reklama@pgmedia.ru

Руководитель проекта:
Оксана Веретина

Менеджеры отдела продаж:
Анна Демидова, Александр Егоров, Анна Данько,
Александр Оловников, Александра Дианова, Ксения Домбровская,
Анна Соловьёва, Андрей Солдатов, Александра Анфилатова,
Екатерина Мазунина, Дарья Кобрик.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. Представленные в журнале изображения взяты из архива редакции или из медиабиблиотек в открытом доступе с указанием источника.
Рекламируемые товары и услуги подлежат обязательной сертификации. Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных материалов, инвестиционные прогнозы и рекомендации, предоставленные аналитиками и экспертами. Ответственность за инвестиционные решения, принятые после прочтения журнала, несёт инвестор. Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения редакции.

© ООО «ПромоГрупп Медиа».
Информационно-рекламное издание «Добывающая промышленность» №4 (52) 2025.

Возрастная категория 16+. Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Регистрационный номер ПИ № ФС 77 - 63526.
Отпечатано в типографии ООО «РИА «Грэйт»,
660049, г. Красноярск, ул. Парижской коммуны, д.14, оф.20
Тираж: 9 000 экземпляров. Распространяется бесплатно.
Подписано в печать: 08.082025 г.
Дата выхода номера: 15.08.2025 г.

promogroup media

ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

БЕСПЛАТНАЯ ПОДПИСКА

ДЛЯ ТЕХ, КТО СВЯЗАН С РАЗВЕДКОЙ, ДОБЫЧЕЙ И ПЕРЕРАБОТКОЙ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

- Уникальные репортажи с действующих отраслевых предприятий страны
- Аналитика и экспертные мнения в редакционных материалах
- Обзор современной техники, оборудования и технологий
- Кейсы отраслевых компаний



Прочитать свежий выпуск онлайн, изучить архив издания и оформить подписку теперь можно и на портале dprom.online

Телеграм-канал

Страница Вконтакте

Бесплатная подписка на журнал

реклама





TEFSA



реклама



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

Основная продукция TEFSA® – это камерные и мембранные автоматические фильтр-прессы.

Производственная программа TEFSA включает в себя:

- фильтр-прессы с верхним подвесом плит
- фильтр-прессы с боковым подвесом плит
- ленточные фильтр-прессы
- фильтры под давлением: листовые и свечные
- вакуумные фильтры: ленточные и барабанные
- сгустители шлама
- автоматические установки приготовления полиэлектролитов





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

Мы производим:

- фильтровальные салфетки для пресс фильтров камерных и мембранных
- фильтровальные рукава и фильтровальные мешки для рукавных фильтров
- фильтровальные полотна для башенных фильтр-прессов и ленточных фильтр-прессов
- фильтровальные ленты для вакуум фильтров
- чехлы для дисковых фильтров
- нестандартные фильтровальные элементы к промышленным фильтрам
- фильтровальные элементы для фильтрации микрочастиц

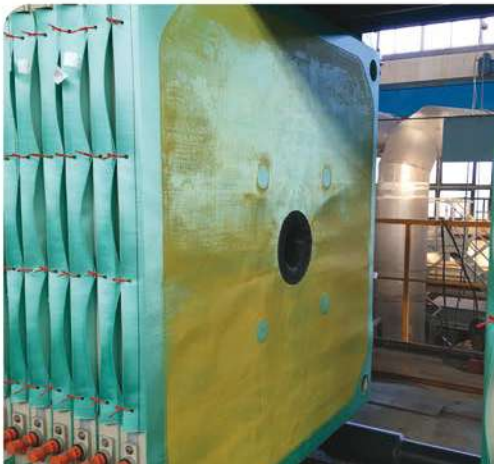




Астериас

Официальный представитель TEFSA®
в РФ и Казахстане – ООО «Астериас»
г. Челябинск,
ул. Сулимова, д. 92А, помещение 51
тел.: (351) 211 44 86, 211 50 86, 211 44 75,
e-mail: info@asterias.su

www.tefsa.su, www.asterias.su



ВАШ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР
ПО ОБЕЗВОЖИВАНИЮ ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

КемИнС инжиниринг | 15 ЛЕТ 2009-2024



УЗЛЫ СГУЩЕНИЯ И ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ГОКОВ «ПОД КЛЮЧ»

- Полное проектное сопровождение, выпуск ПД и РД
- Поставка, шефмонтаж, пусконаладка
- Сервисное обслуживание
- Собственный склад запчастей

ООО «КемИнС»

8 (495) 989 22 69
8 (800) 200 21 63

office@cesolutions.ru
www.cesolutions.ru

реклама