ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
для специалистов по добыче из недр сырья и топлива
ВЫПУСК №5 (47) 2024

Telegram-канал
Читайте новости и обзор событий отрасли.
Актуально и кратко. Присоединяйтесь!

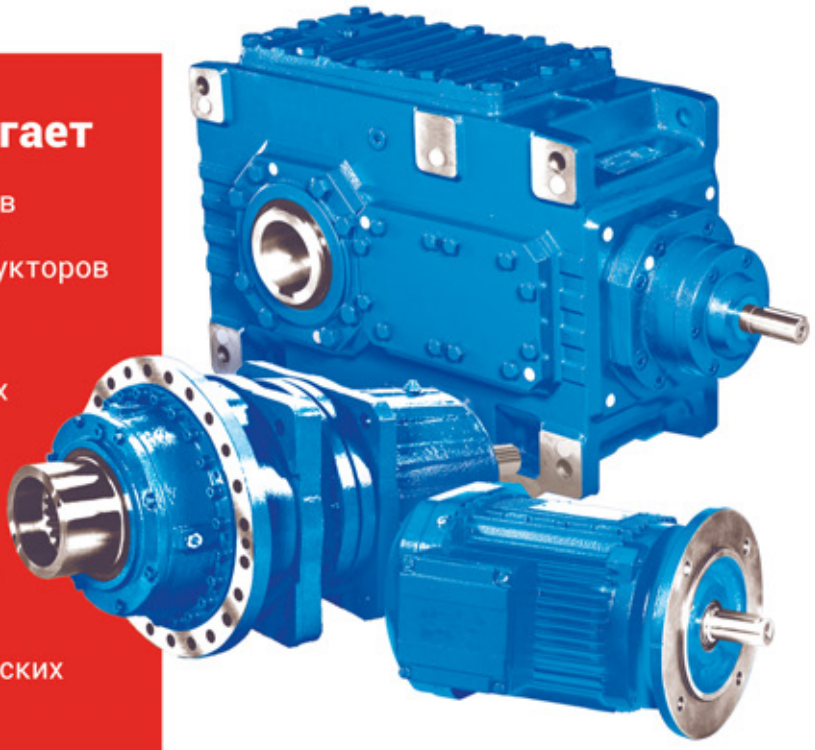


НТЦ «РЕДУКТОР» 30 лет и 3 года на редукторном рынке России

Интервью с генеральным директором НТЦ «РЕДУКТОР» Парубцем В. И. читайте на стр. 76

НТЦ «РЕДУКТОР» предлагает

- **Реинжиниринг** — выезд специалистов на заводы для реверс-инжиниринга. Проектирование и изготовление редукторов по зарубежным образцам.
- **Импортозамещение** — подбор и изготовление аналогов зарубежных редукторов.
- **Редукторные инновации** — создание и изготовление новых редукторов, успешно конкурирующих с зарубежными по эксплуатационным свойствам.
- **Модернизация** зарубежных и российских редукторов с повышением их эксплуатационных свойств.
- **Ремонт** зарубежных и российских редукторов всех типоразмеров.
- **Изготовление** запасных частей редукторов.
- **Сервисное обслуживание** редукторного парка заказчика — создание и поддержание обменного фонда редукторов и запчастей к ним для быстрой замены и ремонта вышедших из строя редукторов.
- **Изготовление** редукторов и других изделий по чертежам и образцам заказчика.



Редукторы серии 6-ES —

одно из лучших решений импортозамещения зарубежных редукторов для промышленных предприятий России.

+7 (812) 777-89-00 | +7 (921) 921-83-81 | +7 (921) 764-40-28
info@6-es.ru | ntcreduktor@gmail.com | parubech.aup@gmail.com
reduktorntc.ru | 6-es.ru

ПРИГЛАШАЕМ СПЕЦИАЛИСТОВ ПОСЕТИТЬ НАШЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

реклама

РЕДУКТОР
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

НТЦ «РЕДУКТОР» предлагает собственные инновационные планетарные, шевронные, конические, гипоидные, червячные, глобоидные передачи и редукторы для разработок промышленных предприятий.

НТЦ 33 года РЕДУКТОР

Высокоточные цилиндрические и планетарные передачи с эвольвентным профилем

- диаметры колёс ..... до 3000 мм
- модули зубьев ..... до 50 мм
- степень точности ..... 4...7-я
- скорости вращения ..... до 30 000 об/мин
- срок гарантии ..... до 5 лет



Высокоскоростные шевронные передачи

- диаметры колёс ..... до 3000 мм
- модули зубьев ..... до 50 мм
- степень точности ..... 4...7-я
- скорости вращения ..... до 30 000 об/мин



Конические и гипоидные передачи с круговыми зубьями

- диаметры колёс ..... до 3000 мм
- модули зубьев ..... до 50 мм
- с продольной и профильной модификацией зубьев
- с локализацией пятна контакта
- степень точности ..... 4...7-я
- срок гарантии ..... до 5 лет



Червячные передачи CAVEX с профилем ZT повышенной долговечности и КПД

- диаметры колёс ..... до 2000 мм
- модули зубьев ..... до 50 мм
- скорость вращения ..... до 3000 об/мин
- с продольной и профильной модификацией зубьев
- с локализацией пятна контакта
- степень точности ..... 4...7-я
- срок гарантии ..... до 5 лет



Модифицированные глобоидные передачи повышенной долговечности и КПД

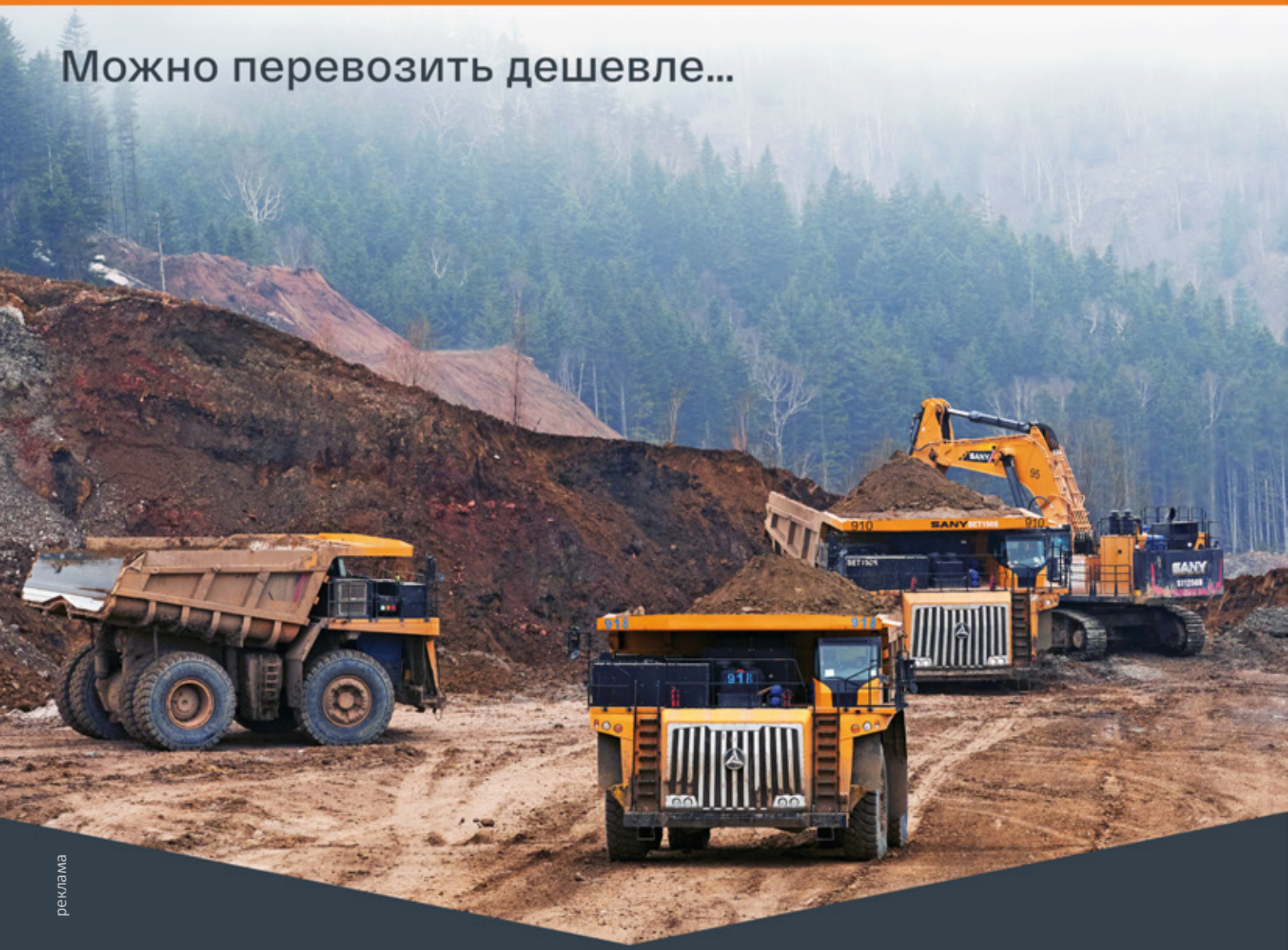
- диаметры колёс ..... до 2000 мм
- модули зубьев ..... до 50 мм
- скорость вращения ..... до 3000 об/мин
- с продольной и профильной модификацией зубьев
- с локализацией пятна контакта
- степень точности ..... 4...7-я
- срок гарантии ..... до 5 лет



реклама

Partnership
Investment
Result

КАЧЕСТВО МЕНЯЕТ МИР



реклама

КАРЬЕРНЫЕ САМОСВАЛЫ SANY

НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ SANY **SET 150S** и **SET 240S**

Поставка и ввод в эксплуатацию
Техническая поддержка **24/7**
Запчасти и сервис
Экономия топлива до **25%**

ООО «ПИР»
Официальный дистрибьютор и сервисный партнёр карьерной техники SANY
г. Москва, Брюсов пер., 19, помещение 1
sales@sanyi.pro
8 (800) 444-74-00

НОВОТРАНС
конвейерный транспорт · машиностроение · технологии

СПЕЦИАЛИСТ ПО КОНВЕЙЕРНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ С 2010 ГОДА

ПРОИЗВОДСТВО // ПОСТАВКА // МОНТАЖ



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



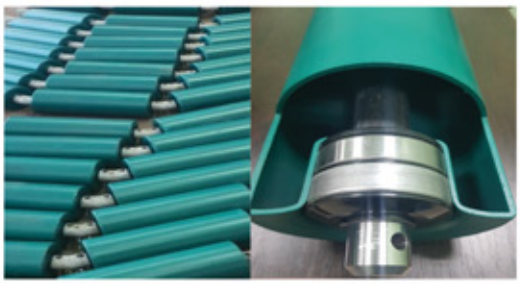
Приспособление для намотки конвейерной ленты типа ПНЛ служит для намотки, смотки и перемотки конвейерной ленты различной ширины.



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

ЧИТАЙТЕ В ВЫПУСКЕ

ГОРЯЧИЕ СТРАНИЦЫ

8 КАК ВАЖНО БЫТЬ УСТОЙЧИВЫМ



В новых условиях задача поддержания устойчивости бизнеса сохраняет свою актуальность, хотя само понятие специалисты отрасли несколько переосмыслили.

ТОЧКА НА КАРТЕ

20 ДОБЫЧА МАРГАНЦА В РОССИИ: КАКИЕ ЕСТЬ ПЕРСПЕКТИВЫ?



24 «РАЗРЫВ ШАБЛОНА», ИЛИ МОДУЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР ДЛЯ НАСТОЯЩИХ БУРОВИКОВ



26 РАЗВИТИЕ СЕВМОРПУТИ — ДОРОГА К ОСВОЕНИЮ АРКТИКИ



ТОЧКА НА КАРТЕ

32 КОГДА ВЕРХИ ХОТЯТ



ДОБЫЧА

38 ЗАЧЕМ НАМ ЛИТИЙ, И ГДЕ ЕГО ДОБЫВАЮТ



В литиевой гонке у России неплохие перспективы: мы можем не только оказаться в авангарде, но и заключить выгодные партнёрские соглашения с дружественными странами. Об этом говорили участники круглого стола «Литий: рыночные приоритеты и интеграционные перспективы», который прошёл в рамках международного форума «АТОМЭКСПО-2024».

46 БВР И СЕЙСМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



52 ВСЁ УПОРНЕЕ И УПОРНЕЕ



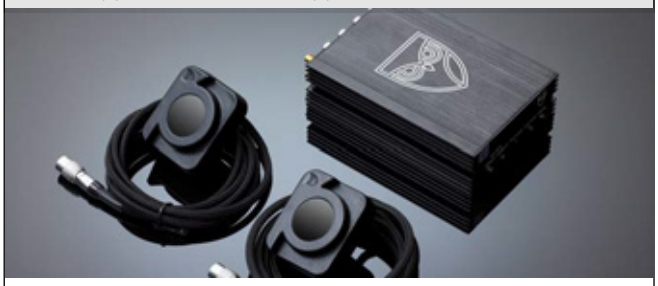
Как ни крути, а легкообогатимые золотосодержащие руды на территории России однажды закончатся, и уже сегодня золотодобытчики один за другим начинают присматриваться к упорным рудам.

ДОБЫЧА

58 «АЗОТТЕХ»: ДВА ГОДА НА КРАЮ ЗЕМЛИ



62 СИСТЕМА КОНТРОЛЯ БДИТЕЛЬНОСТИ ВОДИТЕЛЯ «ОКО»



64 РМ И РЗМ: ВРЕМЯ ПЕРЕХОДИТЬ ОТ СЛОВ К ДЕЙСТВИЯМ



22 млн тонн — такой сырьевой базой РМ и РЗМ располагает Россия на сегодняшний день, и этот объём полностью обеспечивает сырьевой суверенитет страны. Понятно, что между запасами в недрах и готовыми изделиями существует огромная пропасть, которую наша страна намерена перепрыгнуть в кратчайшие сроки.

КЛАДОВАЯ ЗЕМЛИ

82 РЫНОК ДСО: НА ВОЛНЕ ПЕРЕМЕН



Сегодня мы наблюдаем беспрецедентную ситуацию, когда буквально на глазах формируется новая структура рынка ДСО, появляются новые имена и обозначаются новые топовые бренды.

реклама

ALS

верные решения.
верный партнёр.

ООО «АЛС ЧИТА-ЛАБОРАТОРИЯ»
ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

+7 (3022) 28-30-50
als.russia@alsglobal.com

Лабораторные комплексы: г. Чита, г. Красноярск

› Оказание всего спектра аналитических услуг, применяемых при поисках и разведке полезных ископаемых.

Мобильные комплексы пробоподготовки (CPL)

› Предоставление услуг мобильных комплексов подготовки проб в полевых условиях на отдалённых участках геологических работ по разведке и добыче ископаемых.

Обработка керна в лаборатории или на руднике

› Резка керна и пробоотбор
› Фотографирование керна
› CoreViewer™



ЧИТАЙТЕ В ВЫПУСКЕ

КЛАДОВАЯ ЗЕМЛИ

94 КРУПНОМУ МИРОВОМУ ПРОИЗВОДИТЕЛЮ МЕЛЬНИЧНОЙ ФУТЕРОВКИ PT GROWTH ASIA ИСПОЛНЯЕТСЯ 35 ЛЕТ



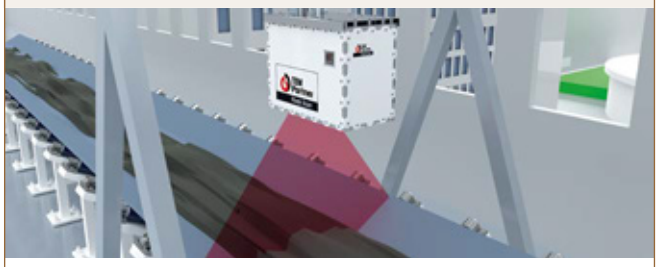
98 TEMP FROTH SENCE — ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ ФЛОТАТОРА

100 ВСЁ И СРАЗУ



В прошлые годы работающие в России европейские компании активно участвовали в строительстве и запуске наших ГОКов, выступая в роли комплексных поставщиков. В какой мере эту задачу сегодня могут взять на себя российские производители?

106 TEMP ROCK SCAN — АНАЛИЗАТОР КРУПНОСТИ РУДЫ НА КОНВЕЙЕРЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА



108 ДВИЖЕНИЕ ПО СПИРАЛИ



Спиральные сепараторы уже больше века используются для обогащения полезных ископаемых, такое оборудование можно увидеть на большинстве угольных фабрик, а также на других предприятиях. При этом, как правило, это импортное оборудование: прежде австралийское, а сегодня всё чаще китайское.

КЛАДОВАЯ ЗЕМЛИ

112 НОВЫЙ РЫНОК ДСО: КТО ДАСТ ОРИЕНТИР?



114 ЦПТ: СЕМЬ РАЗ ОТМЕРЬ



В нашей стране появляется всё больше карьеров, глубина которых превышает 300 м. Этот показатель считается критическим: ниже использование самосвалов считается неэффективным. При этом примеров внедрения ЦПТ у нас не так много. Почему?

124 ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ДСО ALLIS SAGA И ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР ARMET GROUP ПРИМУТ УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ BAUMA CHINA 2024 В ШАНХАЕ



РУДА И СЛИТКИ

126 КОЛЬСКАЯ ГМК: В БОРЬБЕ ЗА РЫНОК НИКЕЛЯ



128 ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЧЕРМК



УРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Важна каждая деталь!



реклама

ПОСТАВКА ИМПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Подбор запчастей по каталогам производителей, по образцам и чертежам,
с учётом специфики оборудования и условий эксплуатации.
Доставка по всей стране. Экспресс-доставка.

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

КАК ВАЖНО БЫТЬ УСТОЙЧИВЫМ

Текст: Кира Истратова

Об устойчивости бизнеса и факторах этой устойчивости сказано уже немало. В те годы, когда тема ESG-трансформации была на пике популярности, когда российская горная отрасль целенаправленно развивалась в русле мировых трендов, этот вопрос обсуждали участники чуть ли не каждой отраслевой конференции. Сегодня, в новых условиях, задача создания и поддержания устойчивости производства остаётся на повестке, хотя само понятие специалисты отрасли несколько переосмыслили.



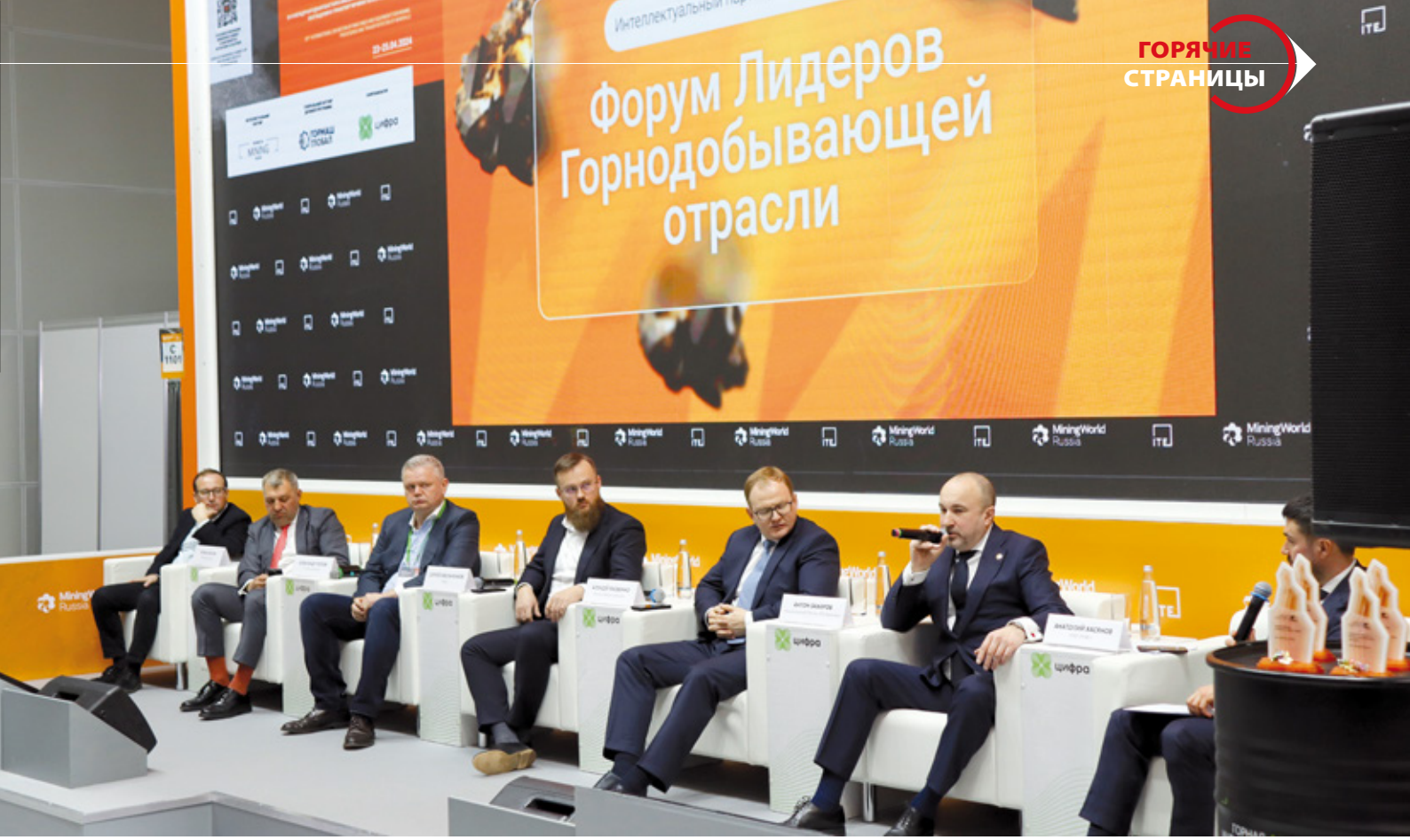
«Готовясь к сегодняшней сессии, я попытался простым человеческим языком сформулировать для себя, что такое устойчивый бизнес. Производство должно быть безопасным, бизнес — рентабельным, компании должны думать о будущем, об окружающей среде и о своих сотрудниках», — отметил генеральный директор «УльтимаТек» *Павел Растопшин*, открывая пленарную сессию Форума лидеров горнодобывающей отрасли в рамках Mining World Russia.

Легко перечислить все эти ценности, но куда сложнее воплотить их в жизнь, особенно российским компаниям в нынешних условиях. *Г-н Растопшин* назвал также ключевые факторы, которые сегодня препятствуют устойчивому развитию наших горнорудных предприятий. Это волатильность активов — безусловно, перестройка рынков сбыта влияет на экономические показатели бизнеса. Это беспрецедентный рост тарифов и очень дорогая логистика, повышение налогов и экспортные пошлины. Это риски, связанные с санкциями: мы буквально не знаем, что будет завтра. И, конечно же, это технологические риски, о которых сегодня так много говорят: ограниченный доступ к оборудованию, технологиям, запчастям. Добавим к этому тот факт, что горное дело было и остаётся производством повышенной опасности. Всё это влияет на развитие добывающей отрасли, снижая её устойчивость.

Хорошая новость в том, что, вопреки всему вышесказанному, российские предприятия продолжают развиваться: на промышленной карте страны появляются новые объекты, а существующие производства реализуют перспективные и иногда очень смелые проекты развития, хотя не отрицают существование очевидных проблем.

Что же касается устойчивости бизнеса и современного определения термина, то Павел Растопшин попросил всех участников дискуссии в режиме блиц-опроса в трёх словах ответить на вопрос: что есть устойчивость бизнеса для них?

Генеральный директор АО «НПО «РИВС» *Анатолий Хасянов* отметил заботу об окружающей среде и квалифицированные кадры. Управляющий директор Михайловского ГОКа им. А. В. Варичева *Антон Захаров* назвал тремя китами команду, надёжные каналы сбыта и стабильные поставки оборудования. Сырьевая база, кадры и инновации — триада вице-президента по трансформации «РМК» *Алексея Яковенко*. Генеральный директор ГРК «Быстринское» *Александр Попов*



выделил команду, желание развиваться и идеи. «Кадры, кадры и ещё раз кадры», — таково мнение генерального директора ГК «Цифра» *Сергея Емельченкова*. А генеральный директор «Белгорхимпром» *Игорь Носуля* сказал, что хватит и двух слов: кадры и производительность.

ГОТОВЬ КАДРЫ СМОЛОДУ

Таким образом, чётко обозначена важная для отрасли задача: нужно заниматься персоналом, ведь квалифицированные кадры и команду все участники сессии назвали в числе факторов устойчивости бизнеса.

В связи с этим *Павел Растопшин* запустил следующий блиц-опрос, попросив оценить дефицит персонала на предприятиях компании или же в отрасли в целом. *Алексей Яковенко* назвал цифру 22-27 % по активам «РМК». *Александр Попов* отметил, что ГРК «Быстринское» персонал в любом случае набирает, но в прошлом году обозначилась небывалая «текучка» в 16 % при «норме» 5-6 %. На Михайловском ГОКе, по словам *Антона Захарова*, «текучка» поменьше — на уровне 10%, но проблемы с персоналом всё же есть. *Игорь Носуля*, говоря о направлении проектирования «Белгорхимпром», отметил, что дефицит кадров — порядка 20%.

Как решать эти вопросы? В ГРК «Быстринское» пошли по самому очевидному пути — специалистов привлекают более высокой зарплатой.

Михайловский ГОК сегодня реализует целый ряд программ, стремясь привлечь молодых людей в отрасль и конкретно на предприятие.

«Если учесть, что мы очень много работаем над повышением эффективности персонала, над некой его оптимизацией, „текучка" чувствуется очень серьёзно. Сейчас мы сотрудничаем с нашими профтехучилищами, а также со школами и чуть ли не с детского сада стараемся прививать любовь к нашему предприятию. Также мы стремимся улучшить условия труда: новое поколение просто не пойдёт работать в тяжёлые условия, а значит, нужно внедрять системы аспирации, шумопоглоще-





ния и так далее», — отметил *Антон Захаров*.

Игорь Носуля также рассказал, что «Белгорхимпром» стремится привлекать на работу молодых людей. Поскольку в данном случае речь не о работе в цехе, а о проектировании, компания принимает на работу студентов старших курсов, которые в первое время работают удалённо.

«Да, где-то мы переплачиваем, пока наши сотрудники учатся на третьем-четвёртом курсе, но зато на предприятие они приходят уже готовыми специалистами, нам не нужно тратить год-два на их обучение. Другого пути, кроме как питаться за счёт студентов, я пока не вижу», — сказал *Игорь Носуля*.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ НАМ ПОМОЖЕТ?

Но можно ведь подойти к вопросу и с другой стороны. В теории внедрение цифровых инструментов, создание безлюдных производств тоже должно помочь решить кадровую проблему.



«По большому счёту цифровизация для чего производится? Ведь не для красивых картинок, а для того, чтобы производительность росла, издержки падали, а большее количество работы удавалось выполнить меньшим количеством людей», — подчеркнул *Игорь Носуля*.

«Белгорхимпром» подступался к реализации проекта безлюдного производства в подземных горных выработках. Опыт показал, что сделать это не так легко: «Это не просто поставить датчики и вывести людей». Нужно менять весь технологический процесс, и проекты такого рода требуют решения огромного количества вопросов. Поэтому имеет смысл постепенно двигаться в сторону безлюдного производства, и одной из ступенек *Игорь Носуля* назвал дистанционное управление техникой.

По оценкам специалиста, переход на безлюдные технологии и даже удалённое управление реально может помочь решить кадровую проблему в отрасли. Во всяком случае, на калийных рудниках спикер видит возможность повышения производительности производства минимум на 15%.

Эту идею поддержал *Сергей Емельченков*, который во время блиц-проса назвал кадровый вопрос самым большим вызовом для современного производства.

«Это касается не только „горы", но и многих других промышленных производств. Те же самые тенденции

мы видим и в химии, и в нефтянке. Тяжело находить не только специалистов с большим опытом, но и линейный персонал — людей, которые готовы работать в тяжёлых условиях. Для этого как раз и внедряются безлюдные технологии и в подземке, и в карьерах. Эти тренды налицо, в России это движение только началось», — отметил спикер.

Сергей Емельченков напомнил о том проекте, который компания запустила и курирует в Хакасии: на угольном разрезе работают два беспилотных БЕЛАЗа, это первые машины без оператора в России. И «Цифра» уже фиксирует, что машины дают прирост эффективности: плюс 10% по сравнению с обычными самосвалами.

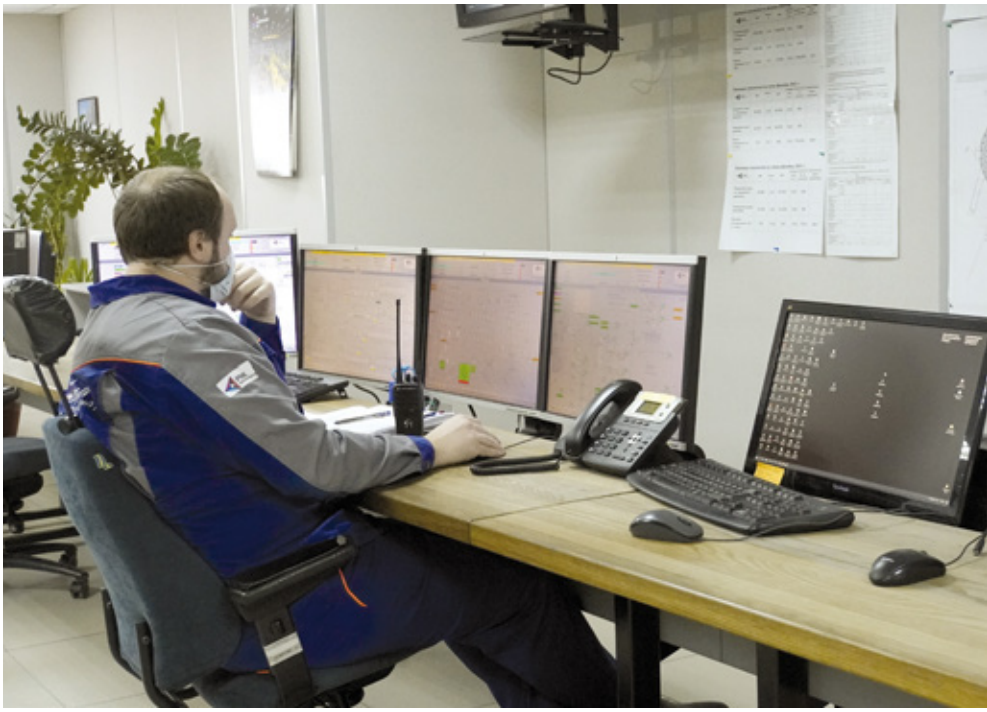
«Необязательно сразу переходить на автономное производство. Как уже говорили, это может быть дистанционное управление, умные советчики, различные лидары и радары, камеры, которые помогут избежать аварии на производстве.

Многие знания и компетенции можно передать от человека к искусственному интеллекту. Например, интеллектуальные советчики, которые на фабрике формируют оптимальную стыковку переделов за счёт анализа данных и работы ИИ», — привёл пример *Сергей Емельченков*.

Интересными комментариями на этот счёт поделился *Алексей Яковенко*. Он рассказал, что незадолго до конференции побывал на нескольких китайских предприятиях — это ценный опыт для отрасли в целом, учитывая наше плотное современное взаимодействие с китайскими поставщиками.

«Я заметил одну особенность. Китайцы с помощью технологий решают вообще не те же задачи, что и мы. У нас, например, есть проблема дефицита кадров. При этом на руднике „РМК“, где перерабатывают 52 млн тонн руды, работают 1700 человек, а в Китае на предприятии мощностью 2 млн тонн работают 3600 человек», — поделился Алексей Яковенко.

И ведь никто не станет говорить, что в Китае слабо развиты технологии и поэтому они применяют ручной труд. Нет, *г-н Яковенко* увидел очень современную фабрику с инновационным оборудованием. Но инвестиции в эти технологии дальше перераспределяются между



работниками предприятия — такой вот китайский капитализм.

То же касается и безлюдных рудников. *Г-н Яковенко* рассказал о работе такого объекта в Китае, где эффективность автономной машины на 10% ниже эффективности техники, которой управляет человек.

«Мы спрашиваем у китайских коллег: в чём экономические бенефиты? А они объясняют, что перед ними не стоит задача сделать производство более эффективным — нужно сделать его более безопасным. И такую задачу спускают „сверху“.

То же самое мы видели и на угольных предприятиях, где на 400 обычных самосвалов приходится 150 беспилотных. И они не эффективнее тех, которыми управляет человек, — они безопаснее. То есть, раз нет оператора, нет и опасности для него», — поделился Алексей Яковенко, добавляя, что, приобретая китайскую технику, российские компании не перенимают китайские процессы, процедуры и регламенты — они просто не подходят.

СОВЕТЧИК ИЛИ ПОМОЩНИК?

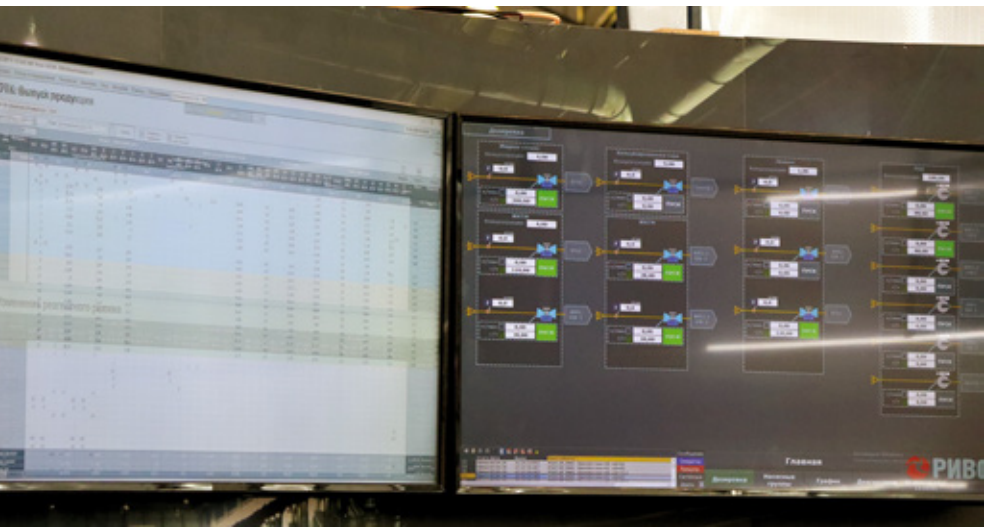
Поделился Алексей Яковенко и своим мнением относительно цифровых советчиков. Выше мы уже приводили комментарий специалиста относительно кадрового дефицита в «РМК». В связи с этим добытчик выстраивает человекоцентричную систему управления, «когда ядром интересов компании является человек, и уже от него — его мотивации, безопасности — мы начинаем выстраивать экономическую эффективность».

Так вот, если смотреть с этой точки зрения, оказывается, что цифровые советчики — это не лучший способ развития человеческого потенциала.

«Я бы даже сказал, что это дурацкий способ, потому что советчики делают из людей идиотов. Мы попробовали, и через полгода-год эксплуатации из компетентного сотрудника получили человека, который умеет только нажимать на кнопку», — рассказал *г-н Яковенко*.

Поэтому в «РМК» в ходу цифровые помощники. То есть, «на посту» остаётся компетентный сотрудник, но управление некоторыми процессами передано автоматике.

«В частности, у нас на фабрике работает цифровой помощник технолога, который сам управляет дозировками, но следит за ним опытный технолог-флотатор. И мы вкладываем ресурсы в обучение специалистов, сотрудничаем с университетами, потому что нам нужны именно компетентные сотрудники. Цифровой помощник же просто снимает рутинную рабочую нагрузку. Технолог может управлять им, корректировать его работу, программировать, при этом абсолютно точно понимая процесс. И мы переходим от человека к цифро-



вому помощнику, минуя этап цифрового советчика», — подчеркнул *Алексей Яковенко*, отметив, что благодаря цифровым решениям компании всё же удаётся сократить численность персонала.

С утверждением о том, что «не нужно делать из людей идиотов», и в целом с мнением специалиста «РМК» о цифровых советчиках согласился и *Александр Попов*. При этом у ГРК «Быстринское» есть успешный опыт внедрения цифровых инструментов: благодаря системе интеллектуального управления мельницами предприятие повысило производительность этого оборудования на 2,6%, и, по словам *г-на Попова*, «там есть ещё потенциал».

«Что же касается специалистов, то сейчас доступность ресурсов настолько мала, что нам действительно нужно брать на работу экспертов, которые бы могли пользоваться цифровыми инструментами. Автоматические системы можно внедрять на различных участках: дробления, флотации, сушки, фильтрации. Сейчас мы смотрим, как можно расшить флотацию за счёт технологий машинного зрения, системы автоматической подачи реагентов. Думаю, мы все сейчас по одному пути идём», — отметил *Александр Попов*.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПО-РУССКИ

Обсудили участники дискуссии и перспективы импортозамещения, точнее, замещения недоступного оборудования доступным. Как известно, всё крепче становятся наши связи с китайскими поставщиками — на российских ГОКах активно внедряют технологии родом из Поднебесной. Но есть нюанс: отечественные добытчики готовы ставить у себя китайскую технику, но не китайские системы автоматизации, цифровые решения. При выборе последних компании чаще делают выбор в пользу российских разработок. Эксперты назвали несколько причин формирования такой политики, и первая из них — соображения безопасности.

«От искусственного интеллекта сейчас уже нигде не скроешься. Он фактически по умолчанию встроен во многие агрегаты — в частности в те китайские, которые мы приобретаем. И это создаёт для нас определённые риски в части информационной безопасности.

Мы поставим китайское оборудование, внедрим их систему, будем использовать их ПО, и китайцы будут знать нашу себестоимость и диктовать нам цены на то сырьё, которое мы им продаём. Я бы именно так сделал, имея такой всеобъемлющий доступ к данным», — обратил внимание *Алексей Яковенко*.

Это первый момент. А есть и второй: когда специалисты «РМК» попытались обсудить с китайскими партнёрами возможность внедрения различных систем для расчёта, математического моделирования, оказалось, что таковых там просто нет. Но эти решения могут предложить российские разработчики.

Так, по опыту «РМК», отлично показывают себя российские системы для расчёта параметров БВР: они быстрее, точнее и имеют более обширный функционал, по сравнению с китайскими.

«Или наши системы диспетчеризации — мы используем решение „ВИСТ Групп“. В части оптимизации маршрутов, перераспределения техники это более прогрессивный продукт, в отличие от китайских аналогов.

Китайцы не умеют считать в открытом цикле. Когда мы поставили перед ними задачу сделать расчёт для четырёх типоразмеров экскаваторов и четырёх типов кузовов, они сказали, что могут это запрограммировать, но сейчас таких опций нет.

Правильно говорят, что нет пророка в своём отечестве. Мы почему-то забываем, что российская математическая, физическая школа — одна из сильнейших, если не самая сильная в мире. И бежим за импортом», — подчеркнул *Алексей Яковенко*.

Коллегу поддержал Александр Попов. Он также отметил решения «ВИСТ Групп» как эффективные и перспективные, добавив, что в России есть и много других удачных разработок для автоматизации и цифровизации горного производства.

«Но мне кажется, что мы не всегда до конца используем их потенциал и иногда гвозди забиваем микроскопом. Мне кажется, важно обучать, показывать, рассказывать людям на местах о возможностях таких решений. Потому что, если специалисты поймут, что что-то может сделать их работу проще и эффективнее, они будут использовать этот инструмент», — рассуждает *г-н Попов*.

Сергей Емельченков со своей стороны также отметил, что очень многие российские добывающие компании используют отечественные цифровые решения: ГГИС, решения для транспортной безопасности, системы диспетчеризации, помощники для оптимизации работы обогатительных фабрик. После ужесточения санкций многие импортные разработки уже удалось успешно заменить на отечественные. Но для того, чтобы эти системы показали максимальный эффект, необходима единая цифровая платформа, настаивает эксперт.

«Показаний с различных датчиков собирается множество — это могут быть тысячи измерений в секунду. И для того, чтобы получать эффекты от этой информации, нужно собирать её в единую книгу на единых правилах. Это поможет управлять транспортом, на который приходится порядка 50% себестоимости на горе, отслеживать качество руды и угля и доставлять их на соответству-


ЭВОБЛАСТ®
ДВИЖЕМ ЭВОЛЮЦИЮ ГОРНЫХ РАБОТ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
эффективность и безопасность
буровзрывных работ
реклама
Группа ЭВОБЛАСТ
www.evoblast.ru



ющие переделы», — подчеркнул *Сергей Емельченков*, отметив, что платформенный подход является общемировым трендом.

«КИТАЕЗАМЕЩЕНИЕ»?

Что же касается горного оборудования, то здесь процесс импортозамещения идёт уже по другим правилам: в отрасли даже появился шутливый термин «китаезамещение».

Ситуация сложилась интересная. Вопреки пессимистичным прогнозам, звучавшим пару лет назад, развитие российской горной промышленности не остановилось: предприятия запускают, проекты реализуют. Это притом, что в прошлые годы наши объекты и представить было сложно без европейского оборудования. Взять хотя бы ГОКи «РМК»: компания, как заметил *Павел Растопшин*, всегда выбирала «лучшее из доступного». На карьерах «РМК» работали машины Komatsu, большую часть фабричного оборудования поставлял Metso Outotec. А как обстоят дела сейчас? Могут ли «китайцы» заменить «японцев» и «финнов»?



«Сейчас мы строим очень крупный ГОК на Дальнем Востоке. Оборудования Metso Outotec нам для него нужно было два комплекта, а китайского — три, чтобы обеспечить тот же объём переработки.

На Томинском ГОКе мы поставили европейское оборудование проектной мощностью 44 млн тонн руды в год, а перерабатываем 52 млн тонн, то есть добавили 20% без всякой модернизации. С „китайцами“ так не получится: если мы поставили дробилку мощностью 30 млн тонн, то на 31-м миллионе она сломается.

Или самосвал Komatsu. Написано, что срок его эксплуатации — 7 лет. Мы два капремонта сделали, и он у нас работает 12 лет, а будет третий капремонт, так он и ещё три года проходит.

Конечно, это нужно учитывать при проектировании, при выборе технологии. Приходится пересчитывать всю экономику, и мы сталкиваемся с удорожанием. Да, мы сотрудничаем

реклама



NSCAR

Системы видеонаблюдения и комплексные решения для добывающих компаний.

- Готовые комплекты видеонаблюдения, датчики наклона и приближения.
- Взрыво-, пыле- и влагозащита, IP68. Беспроводные камеры.
- Российское производство, реестр Минпромторга. Оборудование в наличии.
- Сервисное обслуживание по всей России, Казахстану, Беларуси.
- Онлайн-контроль по камерам видеонаблюдения процесса выполнения работ через бесплатный сервис NSCAR.online.

Сайт: NSCAR.RU
Тел.: 8-800-777-17-30

RIXET

Персональные видеорегистраторы для сотрудников нефтегазовой, химической промышленности, а также аварийных и спасательных служб.



- Повышенная надёжность против взрыва.
- Классы взрывоопасных зон: 0, 1 и 2.
- Маркировка взрывозащиты.
- Подбор и разработка под ваше ТЗ.
- Обеспечение безопасности сотрудников, сохранности оборудования.
- Контроль и анализ работы на промышленных объектах.
- Простое управление и гарантия защиты данных.
- Готовые комплексы зарядки, передачи, анализа и хранения данных.

Классы взрывоопасных зон: 0, 1 и 2

Рабочая температура от -40 до +60 °C

До 16 часов работы

Ночная съёмка

Сайт: RIXET.RU
Тел.: 8-800-302-46-83



с китайскими компаниями, но очень осторожно подходим к выбору», — поделился *Алексей Яковенко*.

С теми же вызовами сталкиваются и другие добывающие компании, и Александр Попов прямо сказал, что, работая с китайскими поставщиками, он видит представителей одних и тех же российских компаний.

«Мы все взаимодействуем с одними и теми же китайскими партнёрами. И, мне кажется, здесь самая главная задача — это найти доступное китайское оборудование нормального качества, потому что спектр достаточно широк», — заметил *г-н Попов*.

Специалист рассказал, что ГРК «Быстринское» протестировала продукцию не менее десяти поставщиков шин, из которых только 2-3 показали достойное качество. Из 2-3 поставщиков расходников для мельниц и дробилок заказчик выбрал только одного.

«Да, вызовы стоят серьёзные, но мне кажется, что ещё и возможность. Например, для нас открылся китайский рынок: прежде мы не всех производителей знали и не со всеми взаимодействовали. Я думаю, каждый из нас найдёт достойный выход из сложившейся ситуации, важно, чтобы мы делились опытом и помогали друг другу применять доступные технологии», — отметил *Александр Попов*.

Об активном сотрудничестве с китайскими компаниями сказал и представитель Михайловского ГОКа.

«Доля китайской продукции увеличивается. Здесь и мельницы, и дробилки, и конвейерные ленты, и насосное оборудование. Стараемся выдержать баланс между российскими поставщиками и китайскими, чтобы сохранить конкуренцию и поддержать наши компании», — подчеркнул Антон Захаров.

КИТАЙ VS РОССИЯ

И вот здесь возникает самый интересный вопрос: почему же российские заказчики всё чаще делают выбор в пользу китайских решений в обход отечественных? И есть ли российская альтернатива, возможно ли реальное импортозамещение?

«Всё-таки провозглашённая в нашей стране стратегия импортозамещения подразумевает именно замещение западного оборудования и технологий российскими, а не оборудованием, поставленным дружественными странами.

Сегодня на рынке сложилась удивительная ситуация, которая когда-нибудь будет описана в книгах. Отрасль, где прежде доминировали европейские производители, перестраивается на сотрудничество с производителями азиатскими, в частности китайскими, порой проскакивая центральную часть, то есть российских производителей», — с сожалением отметил *Анатолий Хасянов*. Напомним, «НПО «РИВС» как раз и входит в перечень тех самых российских производителей.

Все присутствующие на форуме представители добывающих компаний заявили о своей готовности поддержать российского производителя. Но на одном патриотизме импортозамещения не построить.

«Да, мы тоже стараемся соблюдать баланс между российским и импортным оборудованием. Там, где раньше мы отечественные решения не использовали, мы начали их рассматривать и испытывать. Но вот на одном из наших предприятий мы тестировали российский буровой станок — дизельный СБШ. Так у него на 6 месяцев КТГ не выскочил выше 65%. Нам, извините, зачем такой станок? Мы что с ним будем делать — ремонтировать?

Здесь должно быть движение с двух сторон. Мы готовы предоставлять площадку и ресурсы для испытаний. Но от поставщиков мы хотим принятия рекламаций и устранения неполадок, причём не за наш счёт», — объяснил *Алексей Яковенко*.

Конечно же, все смотрят на экономику, согласился *Анатолий Хасянов*. Но есть и «правда производителей». «НПО «РИВС» — опытная российская компания, которая изначально создавалась как российский конкурент

РЕМОНТ ПРОДАЖА СЕРВИС

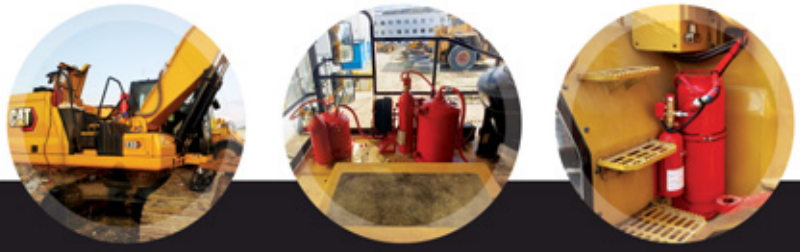
ИМ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

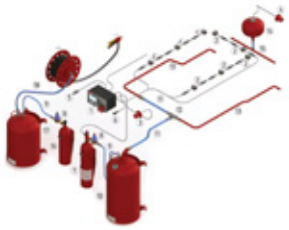
СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

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

реклама

ИСКРА
НОВОСИБИРСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Производство промышленных средств взрывания гражданского назначения

Ориентир вашего успеха!



Лицензия № РВ-00-008712

реклама



Metso Outotec. Предприятие активно развивается, например, «РИВС» был первым, кто вывел на рынок отечественную большеобъёмную флотомашину. 200-кубовая установка уже установлена на ГОКе на Урале, а производитель работает над созданием 300-кубовой машины. Продвигает компания и системы автоматизации, цифровые решения, начинает движение в сторону сопутствующих отраслей: гидро-и пирометаллургии.

«Для того чтобы российские производители устойчиво развивались, нужно всего лишь внимание и доверие заказчиков. Мы это получаем, но, может быть, пока недостаточно. Хотя среди наших партнёров есть те, кто по-настоящему стремится развивать отечественное машиностроение. И для того, чтобы их не подвести, мы готовы в лепёшку расшибиться.

Но вот с какой проблемой мы сейчас сталкиваемся. Наше оборудование изначально не было дешёвым, но мы поддерживали показатели на уровне показателей европейского оборудования. А сегодня нам говорят: «Посмотрите, у китайцев же дешевле. Вы русские — вы должны быть дешевле!». Но ведь параметры наших флотомашин сопоставимы не с китайскими, а с европейскими», — поделился *г-н Хасянов*.

В ответ на это замечание Антон Захаров отметил, что заказчики всё-таки не всегда ждут от российских поставщиков низких цен — скорее, есть запрос на качество и сервис. И ГОКи сотрудничают с теми поставщиками, которые могут их обеспечить. Здесь управляющий директор Михайловского ГОКа отметил такие компании, как «РИВС», которая поставляла на фабрику предприятия флотомашины, НТЦ «Бакор», Группу «Синара», ряд российских производителей конвейерных лент.

«Мы видим поставщиков, которые готовы выполнить срочный заказ, оперативно заменить продукцию в случае каких-то нюансов. В общем, не пытаются найти способ „соскочить" с гарантии. Если компания работает по такому принципу, то мы готовы и дальше с ней взаимодействовать.

Ведь бывает так, что китайский поставщик, который везёт нам оборудование по сложной логистической схеме, имеет склад запасных частей, а российский — нет, и мы на отечественные агрегаты дольше ждём комплектующие, чем на китайские. Такие вещи убивают наших поставщиков.

Если российская компания обеспечивает поддержку своего оборудования, гарантирует наличие запасных частей, оперативное обслуживание, ремонт, восстановление, мы готовы брать российское», — сказал *г-н Захаров*.

С этим согласился и *Алексей Яковенко*. Он обратил внимание на то, что заказчик далеко не всегда смотрит только на цену. Да и вообще, низкая стоимость закупки не означает низкую стоимость владения. Эксперт привёл пример из опыта «РМК». Компания оценивала возможность приобретения самосвалов китайского бренда. Но поставщик готов был довезти машины только до порта: далее заказчик должен был сам их забрать, организовать склады, закупить запчасти.

«И за 7-10 лет эксплуатации получалось, что мы купили вместо одного самосвала 4 — по стоимости. Поэтому по цене закупки „китайцы" могут быть и дешевле, но если мы берём длинный горизонт в 10-15 лет, то картина может меняться вплоть до противоположной.

И вот здесь российский поставщик, который взял на себя обязательства, дал гарантию, обслуживает оборудование и находится рядом, даже при стартовой более высокой цене может оказаться гораздо более перспективным», — подчеркнул *Алексей Яковенко*. ДП

реклама



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).

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

ДОБЫЧА МАРГАНЦА В РОССИИ: КАКИЕ ЕСТЬ ПЕРСПЕКТИВЫ?

Текст:
Екатерина Панько

Марганцевые руды — один из стратегических видов минерального сырья, импортозависимость от которого достигает 100%. Это неутешительное положение дел обрисовано в Стратегии развития металлургической отрасли до 2030 года.



Фото: ugru-vostok.ru

Цифры говорят о том же: в 2022 году РФ импортировала 1,5 млн т марганцевой руды и концентрата, на 10% больше, чем годом ранее.

В 14-м пакете санкций ЕС прописал запрет на поставки этой продукции в Россию. И, хотя главными странами-экспортёрами остаются ЮАР, Габон и Индия, это ограничение заставляет пересмотреть тактику развития отрасли.

Несмотря на крупные запасы, добыча марганца и производство концентратов в России практически не ведутся. При этом можно вспомнить, что в советское время сырья даже хватало на экспорт, но после распада СССР все развитые предприятия остались на территории соседних государств.

Сейчас ситуация в отрасли складывается так же, как и с редкими и редкоземельными металлами, — есть ресурсы, но нет технологий переработки и развитой инфраструктуры в районах перспективных площадей. Ситуацию осложняет то, что в нашей стране в основном разведаны месторождения с бедными рудами.

Какими запасами марганца сейчас обладают недра РФ? И помогут ли металлургии месторождения на новых территориях?

ЗАПАСЫ МАРГАНЦА В РОССИИ

Актуальные данные по запасам ископаемого содержатся в государственном докладе «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов РФ в 2022 году», который Минприроды и Роснедра представили в августе текущего года.

По данным ведомств, на 1 января 2023 года балансовые запасы

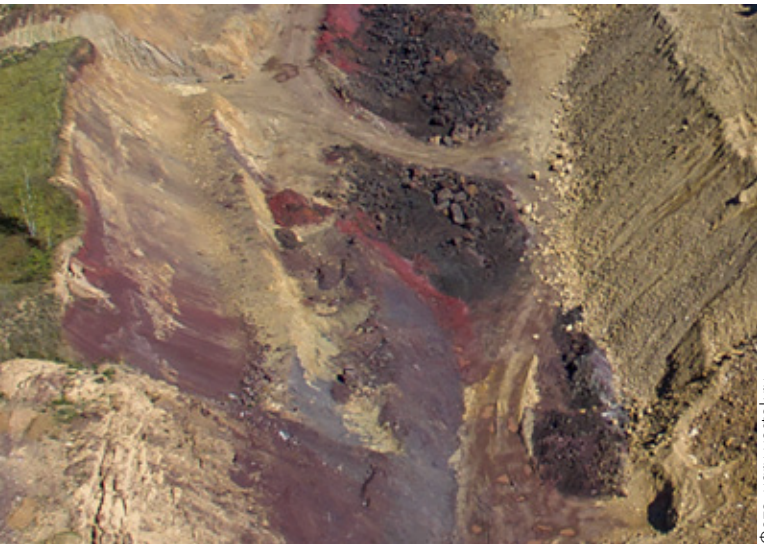


Фото: ugru-vostok.ru

марганцевых руд в России составили 283,3 млн т, забалансовые — 22 млн т. Всего учтено 27 месторождений, преимущественно в Сибирском и Уральском ФО.

Запасы металла на новых российских территориях в эту статистику пока не входят, но геологи уже их оценили, о чём пойдёт речь в следующих разделах.

В недрах в основном залегают низкокачественные руды со средним содержанием марганца 6,6-31 %. Специалисты относят их к труднообогатимым, в том числе из-за вредных примесей: железа, кремнезёма и фосфора, которые нельзя убрать механически.

Собственно, из-за больших затрат на переработку сырья и высокой себестоимости продукции за эти проекты мало кто берётся.

Стоит также отметить, что разведку марганца ведут не только на суше, но и на дне Мирового океана. Речь о железомарганцевых конкрециях (ЖМК) и кобальтоносных железомарганцевых корках (КМК).

По данным «Южморгеологии», содержание металла в ЖМК доходит до 30,6%, в КМК — до 21,97%. Помимо марганца, в минеральное сырьё также входят никель и кобальт, а в первом случае ещё и медь.

Однако об опытно-промышленной добыче пока говорить рано, ведь для начала РФ нужно разработать недостающее оборудование и технологии для переработки сырья.

Подробнее о запасах и перспективах добычи ресурсов на морском дне мы рассказывали в статье «Морская геологоразведка: будущее — за добычей в Мировом океане».

РОССИЙСКИЕ МАРГАНЦЕВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В госдокладе Минприроды и Роснедр приведена структура запасов марганцевых руд по степени промышленного освоения:

- разрабатываемые — 2,7 млн т;
- подготавливаемые и разведываемые — 112 млн т;
- нераспределённый фонд — 168,6 млн т.

Статистика показывает, что доля участков, на которых ведётся добыча, крайне мала.



реклама



реклама



Фото: ugru-vostok.ru

В частности, сейчас в РФ разрабатывают всего лишь одно марганцевое месторождение — Ниязгулово-I в Республике Башкортостан. Проектом занимается ООО «Уральское горнорудное управление Восток».

По данным Минприроды, на начало 2023 года запасы месторождения по категориям A+B+C1 составляют 625 тыс. т, по категории C2 — 707 тыс. т.

В 2022 году компания добыла 110 тыс. т руды. Пока объёмы небольшие, и их пускают не на производство ферросплавов, а на промывку доменных печей на Магнитогорском металлургическом комбинате.

Кстати, недропользователь совместно с МГТУ подбирает методы получения ферросиликомарганца из руды Ниязгулово-I.

К доступным к освоению месторождениям также относят Парнокское (Республика Коми). На одной его части ведётся доразведка, а карьер законсервирован ещё с середины нулевых. Лицензия на участок принадлежит АО «Челябинский электрометаллургический комбинат». Добычу раньше вело его дочернее подразделение «Марганец Коми».

В госдокладе отмечено, что запасы Парнокского по категориям A+B+C1 достигают 1,565 млн т марганцевых руд, по категории C2 — 445 тыс. т.

Летом прошлого года недропользователь согласовал новый план отработки месторождения открытым способом.

На участке Магнитный-1 в 2025–2026 годах будут вести горно-капитальные работы, промышленная добыча марганцевых руд начнётся в конце 2026-го и завершится в 2044-м. На участке Магнитный-2 добыча запланирована на период 2036-2048 гг. Проектный уровень — 80 тыс. т руды в год.

Месторождение Усинское в Кемеровской области Роснедра относят к категории подготавливаемых к эксплуатации. Этим проектом занималось ЗАО «Чек-СУ.ВК», но в 2018 году компанию, которая успела вложить средства в развитие необходимой инфраструктуры, признали банкротом.

По данным госдоклада, запасы Усинского по категориям A+B+C1 — 70,078 млн т, по категории C2 — 57,618 млн т. Часть ресурсов ещё находится в нераспределённом фонде недр.

Несмотря на повышенное содержание фосфора в карбонатных рудах (0,2–0,3 %) и сравнительно низкое содержание марганца (19,7%), месторождение считают одним из наиболее перспективных для отрасли.

Всё дело в том, что для переработки его руд разработана полупромышленная комбинированная технология, позволяющая получить в качестве товарной продукции кусковые и крупнозернистые концентраты.

Перспективные марганцевые месторождения из нераспределённого фонда недр:



Фото: ru.wikipedia.org

- Южно-Хинганское (Еврейская АО) — запасы по категориям A+B+C1 составляют 6,416 млн т, по категории C2 — 2,474 млн т;
- Чуктуконское (Красноярский край) — запасы по категории C2 — 60,272 млн т;
- Порожинское (Красноярский край) — запасы по категориям A+B+C1 — 15,696 млн т, по категории C2 — 13,767 млн т.

О возможностях освоения Чуктуконского как редкометального месторождения мы писали в статье «Перспективные проекты добывающей отрасли: инвестировать в Сибирь».

ПРИМЕНЕНИЕ МАРГАНЦА В РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

По данным Минприроды, в России промышленную добычу марганцевых руд не вели с 2013 по 2020 годы. При этом за 10 лет выпуск марганцевых сплавов в стране вырос в 2,1 раза: с 348 до 742 тыс. т в 2022 году.

Пока металлургам как основным потребителям марганца приходится закупать сырьё за границей. Куда же идёт марганец?

Он входит в состав почти всех сортов чугуна и стали, даже незначительная присадка к стали повышает её механические свойства. Чистый металл применяют при получении высокопластичной стали Гадфильда (12–13 % марганца) с высоким сопротивлением к износу при больших давлениях или ударных нагрузках.

При помощи металлического марганца выплавляют нержавеющую и другие специальные сорта стали, а также легируют сплавы на базе магния, меди и алюминия. Кроме того, сырьё даже находит своё применение в стекольной и пищевой отраслях, а также медицине.

Основные потребители марганца в России — НЛМК, ЧЭМК, ЕВРАЗ НТМК, Косогорский металлургический завод, Саткинский чугуноплавильный завод, Челябинский цинковый завод и пр.

По последним данным, в 2021 году внутреннему рынку потребовалось 1,47 млн т марганцевых руд и концентратов (+6,4% год к году).

ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБЫЧИ МАРГАНЦА В РОССИИ

В госдокладе Минприроды и Роснедр пути развития отрасли названы неопределёнными. Ведомства отмечают, что возможный запуск ряда мелких марганцевых месторождений не особо повлияет на уровень импортозависимости.

Чтобы изменить положение дел, российским специалистам нужно создать новые технологии, чтобы кучное выщелачивание бедных руд было рентабельным.

Госорганы не исключают, что в РФ могут организовать локальную добычу на базе мелких месторождений Южного Урала, чтобы решить острую проблему с нехваткой собственного минерального сырья для металлургов. Речь о залежах легкообогатимых марганцевых руд Северо-Файзуллинской группы месторождений, пригодных для быстрого вовлечения в отработку.

Надежды с развитием добычи и производства металла связывают с новыми регионами. В августе советник руководителя Роснедр *Дмитрий Олейник* заявил РИА «Новости», что собственным марганцем РФ может обеспечить Большe-Токмакское месторождение в Запорожской области.

В госдокладе за 2022 год уже приведена оценка его запасов — 1,7266 млрд т руды. Значительные объёмы руды также имеются на Федоровском месторождении — 34,1 млн т — в Херсонской области.

Однако ждать быстрого притока марганца из Запорожья не стоит как минимум потому, что геологи будут проводить переоценку запасов по нормам РФ.

Иными словами, избавление от импортозависимости — долгий и трудоёмкий процесс, для которого понадобятся значительные инвестиции в доразведку перспективных площадей, создание инфраструктуры в удалённых районах и научные исследования для новых технологий. ДП

«РАЗРЫВ ШАБЛОНА», ИЛИ МОДУЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР ДЛЯ НАСТОЯЩИХ БУРОВИКОВ

Обзор портативных модульных буровых установок от компании Guangdong Ingel Geological Equipment Technology Co., Ltd., (далее — EGR) из Китая.



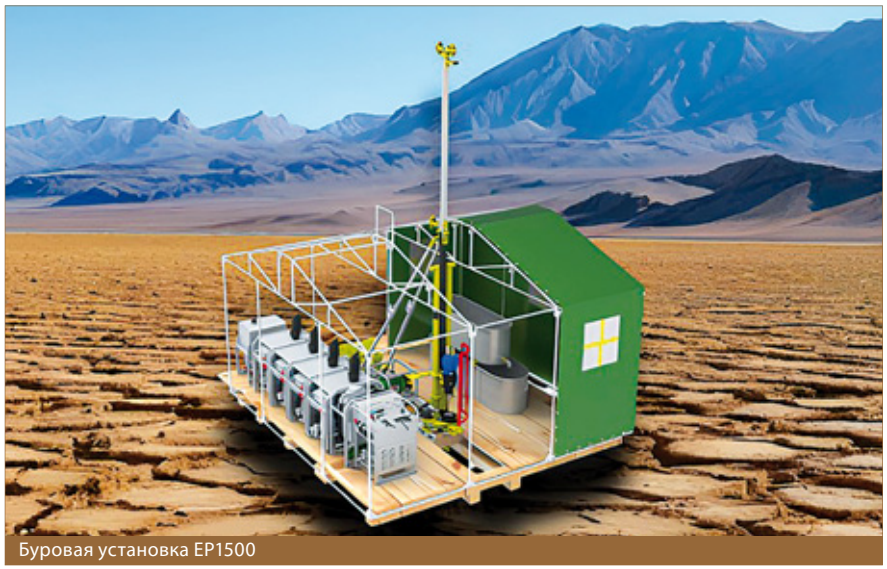
Установка EP1500 на 25-й Пекинской выставке бурового оборудования

На 25-й Пекинской выставке бурового оборудования в 2023 году компания EGR из Китая впервые представила портативную буровую установку EP1500 для колонкового бурения, которая мгновенно стала сенсацией среди специалистов.

EP1500 позволяет бурить глубокие скважины (до 1800 м) при стоимости в 2,5 раза меньше, чем установки Epiroc или Sandvik с аналогичными параметрами бурения, а с учётом цены запасных частей и бурового инструмента — в 3 раза. При этом вес и габариты EP1500 также меньше в несколько раз, что позволяет использовать установку в самых труднодоступных местах.

Сравнение технических характеристик указанных буровых установок, приведённое в таблице 1, заставляет задуматься даже самых консервативных специалистов.

Всего в линейке компании EGR более 20 моделей. Это технически развитые и в то же время простые и практичные устройства. Разработчики постарались продумать каждый элемент, начиная от быстроразъёмных гидравлических соединений и заканчивая запатентованным приспособлением для быстрого извлечения керна. Подробную информацию о моделях можно получить на сайте **egrrus.com**.


Буровая установка EP1500

Анализируя оборудование для колонкового бурения от компании EGR, невольно ловишь себя на мысли, что распространённое мнение о китайских производителях как создателях несовершенных копий европейских аналогов в данном случае неприменимо. Китайские инженеры не только не стали копировать европейские модели, но и реализовали технические решения, которые, безусловно, являются инновационными в области колонкового бурения.

Модульная и лёгкая конструкция, в которой самый тяжёлый элемент у большинства моделей весит менее 180 кг, позволяет легко перемещать установку в место бурения без необходимости строительства дорог. Для каждой из моделей предусмотрена модификация на гусеничном ходу.

Складная мачтовая конструкция не требует буровой башни, что исключает работы персонала на высоте, характерные для буровых установок с вертикальной осью, и позволяет бурить под углом от 0° до 90°. В настоящее время испытание проходит модель буровой установки, позволяющая бурить в диапазоне от -90° до +90°, благодаря чему станет возможным эффективно использовать установку в подземных работах.

Гидравлическая система, с помощью которой можно наращивать мощность установки, добавив дополнительный силовой модуль; гибкий и лёгкий интерфейс, позволяющий регулировать скорость вращения в широком диапазоне и обеспечивающий плавное бурение с низким уровнем вибрации; автоматическая система сброса избыточного давления; многофункциональный распределительный клапанный блок; специально сконструированный вращатель для портативных установок; более жёсткая шестигранная направляющая рейка; двухслойная внутренняя труба буровой колонны. Это далеко не полный перечень инноваций, реализованных при создании буровой установки. Всего были использованы прототипы 17 китайских патентов, 5 канадских, 2 американских, 2 южноафриканских и 2 австралийских.

На правах рекламы



Линейка буровых установок EGR

Основное преимущество портативной полностью гидравлической буровой установки EGR заключается в возможности бурения с низким давлением и высокой скоростью вращения для разрушения пород.

В отличие от традиционной технологии, при бурении установкой EGR используются:

- тонкостенные алмазные буровые коронки;
- тонкостенные буровые штанги;
- специальный буровой раствор.

Основными диаметрами бурения являются типоразмеры HTW 96 мм, NTW 76 мм, BTW 60 мм, что соответствует диаметрам керна 71, 56 и 42 мм. Буровые трубы 108 мм применяются для начального разбуривания и часто используются в качестве обсадки для ускорения процесса бурения ввиду их невысокой стоимости.

Установка использует бесступенчатую регулировку скорости, что позволяет бурить на высокой скорости и с минимальными вибрациями, снижая количество подъёмов и спусков бурового инструмента. В среднем количество подъёмов и спусков на одну скважину сокращается более чем на 50% по сравнению с традиционными установками.

Система сбора и мониторинга параметров процесса бурения также является инновационной разработкой, отвечающей требованиям времени. Она позволяет осуществлять сбор и передачу важнейших параметров бурения:

- усилия подачи;
- скорости вращения;
- глубины скважины;
- давления воды.

В настоящее время в систему мониторинга интегрируются возможности искусственного интеллекта. Это позволит не только собирать и анализировать информацию в процессе бурения, но и получать рекомендации по его оптимизации. Это станет настоящим прорывом в технологии бурения, позволяющим избегать ошибок, сокращать расходы, а также решить проблему недостатка квалифицированных кадров в этой области.

Таблица 1. Сравнение технических характеристик буровых установок различных производителей

Модель буровой установки	EGR EP1500	Sandvik DE710	Boart longyear LF90	Epiroc CS14
Размеры, м	5 x 5 x 5,3	6,9 x 2,3 x 10,6	6,1 x 2,4 x 10,3	6,4 x 2,6 x 10
Вес, кг (сухой)	2000	9500	5700	7000
Глубина бурения BQ, м	18001	1 440	1210	1 540
Глубина бурения NQ, м	15001	1 126	930	1 200
Глубина бурения HQ, м	7001	754	631	800
Усилие подачи, кН (осевое давление)	57	53,2	58,9	59,6
Усилие подъёма, кН	108	91,2	111,8	138
Угол наклона скважины, (град.)	0-90	45-90	45-90	45-90
Крутящий момент вращателя, Нм	1860 при 300 об./мин	2475 при 341 об./мин	1620 при 400 об./мин	1558 при 432 об./мин
Крутящий момент вращателя, Нм	1100 при 1600 об./мин	930 при 907 об./мин	908 при 714 об./мин	846 при 796 об./мин
Тип силовой установки	KUBOTA V2403-M-T	John Deer JD6068TF250	Cumins QSB6.7	Cumins QSB5.9
Мощность, кВт (л. с.), частота вращения, об./мин.	146 kW (198 л. с.) при 2700 об./мин	134 kW (180 л. с.) при 2200 об./мин	153 kW (220 л. с.) при 2450 об./мин	148 kW (212 л. с.) при 1800 об./мин
Главный насос, давление, производительность	290 л/мин при 210 бар	170 л/мин при 250 бар	165 л/мин при 310 бар	152 л/мин при 280 бар
Емкость барабана лебёдки ССК	2000 м x 6 мм	1000 м x 5 мм	1890 м x 5 мм	1830 м x 5 мм
Для станка EP1500 глубины бурения приведены для тонкостенных труб BTW-NTW-HTW				

При выборе буровой установки для геолого-разведочных работ обычно учитывается множество факторов, включая глубину и наклон скважин, сложность геологических условий, топографические условия и требования к экологичности. Общеизвестно, что нет универсального оборудования, а есть наиболее подходящее для конкретных условий.

Портативные буровые установки EGR могут составить серьёзную конкуренцию привычным для российского рынка крупным установкам с гидравлическим приводом типа Boart Longyear LF90 и их аналогам, если важными критериями при выборе являются:

- снижение затрат на геологоразведку;
- быстрое бурение;
- уменьшение трудозатрат рабочих;
- возможность работы в труднодоступных местах.

EGR GROUP

196158, Санкт-Петербург,
Дунайский пр. д. 23, пом. 25-Н
Тел.:(812) 650-1-650
Факс: (812) 650-8-650
E-mail: info@egrrus.com
egrrus.com

На правах рекламы

РАЗВИТИЕ СЕВМОРПУТИ — ДОРОГА К ОСВОЕНИЮ АРКТИКИ

Текст:
Зоя Зимина

В Арктике сосредоточены основные российские залежи никеля, меди, природного газа, золота, значительная часть угля, нефти, запасы многих металлов. Развитие Северного морского пути открывает доступ к ресурсным богатствам арктического региона. Арктика включает в себя примыкающие к Северному полюсу территории площадью порядка 27 млн кв. км. Половину этого пространства занимает Арктическая зона РФ.



Фото: ru.freepik.com

Россия реализует здесь инвестпроекты с общим объёмом инвестиций — 2 трлн рублей. По данным Минвостокразвития, фактически вложено уже более 600 млрд рублей. На августовском форуме «Арктика — Регионы» обсуждались достижения и ближайшие задачи участников освоения Северного морского пути и арктического региона в целом.

ДОБЫЧУ В АРКТИКЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новые возможности для освоения минеральных ресурсов дают современные технологии, подчеркнул на форуме первый замминистра РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики *Гаджимагомед Гусейнов*. Пример тому — ямальские проекты «Новатэка», «Восток Ойл» «Роснефти».

Появление плавучих АТЭС позволило построить Баимский ГОК на одном из крупнейших в мире месторождений меди Песчанка в Чукотском АО. Его открыли ещё в 70-е годы прошлого века, но только сейчас стало возможно вести добычу золота и меди в промышленных масштабах.

Любые добычные проекты в арктической зоне невозможны без развития её главной транспортной артерии — Северного морского пути. По этой судоходной магистрали завозят оборудование и стройматериалы, доставляют продукцию заказчикам по всему миру, причём практически без ограничений в пропускной способности.

Чтобы новый логистический коридор мирового масштаба заработал на полную мощность, Россия вкладывает значительные средства в развитие портов по ходу следования СМП, строительство судов арктического класса, ледокольного флота и создание необходимой инфраструктуры.



Фото: ru.freepik.com

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОСВОЕНИЯ РЕСУРСОВ ОТКРЫВАЕТ АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Экономическая эффективность проектов по извлечению ресурсов во многом определяется долей затрат на электроэнергию. В Арктической зоне России, где на территории в 4,8 млн км^2 проживают лишь 2,6 млн человек, потребности добывающих производств в электроэнергии обеспечивают в основном автономные источники.

«Если посмотреть на цифры, то стоимость киловатт-часа мазутно-дизельной генерации легко может составить 70 рублей. С такой энергетикой спланировать какой-либо инвестпроект практически невозможно», — отметил специальный представитель «Росатома» по вопросам развития Арктики *Владимир Панов*.

По словам эксперта, «зелёное» электричество, выработанное атомными станциями, окажется значительно дешевле, чем существующая мазутно-дизельная энергетика.

«РОСАТОМ» РЕАЛИЗУЕТ В АРКТИКЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

Для нужд крупных арктических месторождений «Росатом» реализует масштабные энергетические проекты. Один из них — атомная станция малой мощности (АСММ) на севере Якутии, в Кючусе. В Якутии госкорпорация опробует новый подход к освоению арктических месторождений, когда появление энергетических мощностей даёт возможность разрабатывать близлежащие участки недр.

Пока утверждён вариант одного энергоблока с реактором на 55 МВт. В «Росатоме» рассматривают возможность увеличить мощности этой станции до двух реакторов (110 МВт) для более широкого охвата будущих месторождений. Для этого предстоит заключить соглашения, где будут зафиксированы объёмы потребления и стоимость электроэнергии.

На стройплощадке якутской АСММ уже возведён городок на 250 человек. Началось строительство дополнительного городка на 1500 человек.

Также идёт строительство четырёх плавучих атомных станций для Баимского ГОКа. Автономные атомные станции малой мощности запланированы в Норильске и на Чукотке.

АРКТИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ ПРИВЛЕКАЮТ ИНВЕСТОРОВ ПРЕДСКАЗУЕМОЙ ЦЕНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Экономика освоения всех месторождений, расположенных вдоль Северного морского пути, ввиду климатической и географической сложности связана с энергетикой «Росатома». Госкорпорация контролирует всю цепочку формирования стоимости киловатт-часа, занимается производством топлива, его утилизацией и перезарядкой.

«Росатом» предлагает инвесторам, которые осваивают эти месторождения, «длинные» контракты с понятной формулой цены энергетики, что позволяет достаточно просто создать бизнес-план. Такого



Фото: ru.freepik.com

нет нигде, это стратегическое преимущество нашей страны, то, что является экономическим ключом к освоению Северного морского пути», — подчеркнул вице-президент «Объединённой судостроительной корпорации» по техническому развитию *Василий Бойцов*.

На континентальном шельфе Арктики сосредоточен огромный углеводородный потенциал. По мере того как налаживается регулярное сообщение по Севморпути, будут активнее осваиваться и шельфовые месторождения. Их разработка в непростых условиях Севера — вызов для учёных. По словам экспертов, в ближайшее время стоит ждать бурного развития подводных технологий, в основном беспилотных.

«С учётом сложных вопросов добычи природных богатств, с учётом ледовой обстановки на поверхности воды одним из выходов является переход под воду и уход от достаточно сложных дорогостоящих добычных платформ к достаточно компактным подводным манифольдам и подводным комплексам добычи.

У нас, в принципе, есть технологии в ОСК, которые позволяют осуществлять и разведку, и соответствующее подводное бурение, и дальнейшую эксплуатацию. Если мы и вывоз углеводородов осуществляем роботизированными системами подводного класса, то от ледовых проблем избавляемся одним махом», — заметил вице-президент «Объединённой судостроительной корпорации» по техническому развитию Василий Бойцов.

Также недавно стало известно, что опытный образец оборудования для роботизированного комплекса подводной добычи ископаемых испытывают на Чукотке учёные МГТУ им. Н. Э. Баумана.

ПЛАН РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ ПРОСЧИТАН ДО 2035 ГОДА

Стратегию освоения Арктики во многом определяет принятый в 2022 году план развития Северного морского пути до 2035 года. Общий объём инвестиций в реализацию 152 основных мероприятий, предусмотренных этим документом, составляет 1,8 трлн рублей, напомнил на форуме «Арктика — Регионы» министр по развитию Дальнего Востока и Арктики *Алексей Чекунков*.

В результате к 2035 году Северный морской путь должен стать полноценной мировой транспортной артерией с грузооборотом более 200 млн тонн в год. Значение его особенно велико в условиях ограниченной провозной и пропускной способности традиционных наземных маршрутов между Европой и Азией, в первую очередь железной дороги.

РАЗВИТИЕ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ В 2024 ГОДУ: ГРУЗООБОРОТ РАСТЁТ

В 2023 году по СМП перевезли 36,25 млн тонн груза. На текущий год планируется к перевозке 40 млн тонн.

По данным специального представителя «Росатома» по вопросам развития Арктики *Владимира Панова*, 3 млн из этого количества приходится на транзитные грузоперевозки. Их объём вырос примерно в полтора раза к прошлому году. Это грузы из северо-западных портов (в первую очередь Мурманска и Санкт-Петербурга), которые раньше направлялись через Суэцкий канал в страны АТР.

В этом году приступил к работе построенный в порту Советы терминал «Утренний». Он является частью инфраструктуры проекта «Арктик СПГ—2», для которого получены первые результаты реализации, рассказал первый замминистра РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики *Гаджимагомед Гусейнов*. Также возведён перегрузочный комплекс СПГ в Мурманске, на орбиту запущены четыре спутника гидрометеороло-



Фото: ru.freepik.com

гического и радиолокационного наблюдения на трассе СМП.

Среди ключевых мероприятий плана развития Севморпути, заложенных на 2024 год, некоторые уже реализованы, в частности введён в строй атомный ледокол «Урал». На текущий год запланирован ввод в эксплуатацию атомного ледокола «Якутия». Это современные атомные ледоколы мощностью 60 мВт.

СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ ОБЕСПЕЧИВАЮТ СОВРЕМЕННЫМ ФЛОТОМ

Согласно плану развития Севморпути, до 2035 года предполагается построить новый флот ледового класса и современный ледокольный флот. В соответствии с решениями правительства, к 2030 году СМП должен быть обеспечен 14 ледоколами, в том числе атомными.

«Росатом» вместе с грузоотправителями оценил потребности нового логистического маршрута и предполагает, что с учётом роста грузопотока нужно будет построить ещё четыре атомных ледокола. В ведомстве сейчас готовят обоснование для такого решения.

«К 2035 году ледокольная группировка, по крайней мере, в нашем видении, должна достигнуть 18 единиц. Но восточное направление мы готовы обеспечивать уже в этом году. Это не дорога в полном смысле, но рейсы мы понимаем, как сделать», — рассказал специальный представитель «Росатома» по вопросам развития Арктики *Владимир Панов*.

По словам эксперта, сейчас также идёт строительство 33 арктических грузовых судов и 16 аварийно-спасательных судов, которые должны в первую очередь прикрыть восточный сектор. Для новых судов предлагается построить три базы: в Диксоне, в Тикси и в Певеке.

СУБСИДИРОВАННЫЕ ГРУЗОВЫЕ РЕЙСЫ ПОМОГАЮТ В РАСКАТКЕ НОВЫХ МАРШРУТОВ ПО СМП

Ещё один пункт программы развития СМП на 2024 год — субсидированные рейсы. Их запускают уже третий год подряд.

«Для раскатки маршрутов по Северному морскому пути нами организованы каботажные рейсы по субсидируемым тарифам между 11 портами северо-запада Арктики и Дальнего Востока. В этом году расширили перечень до 14 и уже запустили первый рейс из трёх запланированных», — сообщил министр по развитию Дальнего Востока и Арктики *Алексей Чекунков*.

Новый маршрут создают «Росатом», РЖД и логистические компании совместно с регионами российской Арктики. Субсидируемые рейсы охватывают все ключевые порты СМП. Каждый из трёх рейсов идёт из западных портов (Мурманск, Санкт-Петербург, Архангельск) в восточные (Владивосток, Восточный, Находка). В 2024 году в рамках такого рейса судно должно зайти в 14 портов, если в них есть грузовая база, хотя бы тонна груза.

«Чтобы перевезти даже один контейнер, раньше нужно было зафрахтовать всё судно. Экономики никакой не было. А в данном случае, по сути, государство фрахтует судно и даёт возможность грузоотправителям по доступной цене перевезти один, два или три контейнера. В эту перевозку подключились и те, кто осуществляет северный завоз. В целом этот маршрут объединяет практически все города-порты, которые вошли в опорную сеть населённых пунктов», — объясняет первый замминистра РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики *Гаджимагомед Гусейнов*.

Когда трассы Севморпути будут освоены и сложатся устойчивые логистические связи, к примеру, между Архангельском и Владивостоком, Находкой, то появятся коммерческие суда, которые будут даже без субсидий предлагать судоходство по этому маршруту, ожидают в Минвостокразвития. Самое главное — создать устойчивую грузовую базу, подчеркнул *г-н Гусейнов*.



Фото: ru.freepik.com

«РОСАТОМ» ГОТОВИТ ПРОЕКТ РАЗВИТИЯ БОЛЬШОГО СЕВМОРПУТИ

Спустя два года после утверждения плана развития Северного морского пути в «Росатоме» готовят к рассмотрению новый федеральный проект по развитию Большого Северного морского пути. В чём между ними разница?

Границы СМП определены в Кодексе торгового мореплавания: это 3 тыс. морских миль от Новой земли до Берингова пролива. Федеральный проект Большого Севморпути рассматривает транспортный коридор от Санкт-Петербурга и Калининграда до Владивостока протяжённостью 8 тыс. морских миль.

Это основной маршрут грузопотока, который должен сформироваться к 2030 году, когда будет построена полноценная круглогодичная дорога, объясняет специальный представитель ГК «Росатом» по вопросам развития Арктики *Владимир Панов*. Сейчас происходит раскатка этого маршрута, в первую очередь в летне-осенний период, когда судно идёт по открытой воде либо ледовые условия лёгкие, и оно может пройти без ледокольной поддержки.

По словам *г-на Панова*, первоочередные задачи проекта по развитию Большого Северного морского пути — это ледокольный флот, развитие портовой инфраструктуры и модернизация речных коридоров с выходом на СМП.

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ КОРИДОР ЧЕРЕЗ СМП ИНТЕРЕСУЕТ И ДРУГИЕ СТРАНЫ

В прошлом году Китайская транспортно-логистическая компания выполнила первые рейсы по Севморпути между российскими портами и Китаем.

«В этом году мы планируем увеличить количество рейсов и сократить транзитное время в пути, пользуясь перевалкой через порт Архангельск», — сообщил управляющий директор Китайской транспортно-логистической компании *Кэ Цзинь* на форуме «Арктика — Регионы» в августе 2024 года.

По его данным, маршрут через Северный морской путь сокращает время в пути от Москвы до портов Китая на 35-55 %.

В июне 2024 года Китайская транспортно-логистическая компания подписала на ПМЭФ соглашение о сотрудничестве с «Росатомом». Стороны договорились совместно создавать флот для круглогодичных грузоперевозок по СМП. Первая партия будет состоять из пяти судов ледового класса, одно из них планируют построить уже к 2027 году.

По планам компании, в ближайшие пять лет порт Архангельск станет важным хабом китайско-российской логистики. Перевозчик намерен инвестировать в развитие порта и железнодорожного терминала.

Как рассказал *г-н Панов*, сейчас на Северный морской путь выходит ещё одна логистическая компания из Китая. Также обсуждаются системные поставки российских энергоресурсов по СМП в порты Индии с перевалкой в российских дальневосточных портах.

Северный морской путь, который начинал свою историю как транспортный коридор для вывоза природных ресурсов Севера и Дальнего Востока, теперь становится транзитом мирового значения. Новая глобальная магистраль создаёт условия для всестороннего развития всей территории Арктической зоны. ДП

ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ЭКОСИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!



Прогрессивный журнал о разведке, добыче и переработке полезных ископаемых

Авторитетный информационный веб-портал руководителей и специалистов отраслевых предприятий

Новостной телеграм-канал – оперативно, актуально и кратко

Информационная страница VK — анонсы и репортажи с мероприятий, основные новости и события

Дайджест недропользователя — подборка полезных и популярных материалов с отправкой на e-mail

Напишите нам или позвоните | reklama@pgmedia.ru | +7 (391) 219-01-19

И мы подберём для вас лучшие рекламные инструменты с учётом ваших задач!

реклама

КОГДА ВЕРХИ ХОТЯТ

Текст:
Кира Истратова

На данный момент Иркутская область не входит даже в тройку крупнейших золотодобывающих регионов России, но, надо полагать, расстановка сил в ближайшие годы изменится. Именно на территории Иркутской области находятся несколько крупных объектов, которые сегодня готовятся к запуску, в их числе и абсолютный чемпион — месторождение Сухой Лог. А ещё регион уже не впервые называется в числе тех, где удаётся выстроить эффективный диалог власти и бизнеса — последний представляют и золотодобывающие компании.



Фото: polyus.com

В прошлом году, выступая на конгрессе «Золото России и СНГ», заместитель генерального директора по стратегии и инвестициям GV Gold Роман Щетинский рассказывал о ходе строительства ГОКа «Светловский», который находится именно на территории Иркутской области. Специалист отметил, что именно благодаря поддержке региональных властей удалось оперативно доставить на объект габаритное обогатительное оборудование — рудоразмольные мельницы китайского производства. Понадобилось привлечь представителей всех уровней власти, и региональной и федеральной, подключить соседние регионы, чтобы успеть на переправу на последних сроках и доставить груз весом более 4 тыс. тонн.

В этом году на том же конгрессе о работе с золотопромышленниками рассказал первый заместитель председателя правительства Иркутской области *Руслан Ситников*.

РЕГИОН ГЛАЗАМИ ЗОЛОТОДОБЫТЧИКОВ

Как мы говорили, Иркутская область не входит в число крупнейших золотодобывающих регионов России, а эта индустрия не является ключевой в его экономике, хотя остаётся одной из старейших. Тем не менее, по данным *Руслана Ситникова*, область занимает первое место среди регионов страны по запасам золота. Кроме того, уже сегодня здесь разрабатывают 31 рудное и 361 россыпное месторождение драгоценного металла.

В прошлом году Правительство РФ утвердило стратегию развития Сибирского федерального округа до 2035 года, и в документе прописано, что Иркутская область является одним из ведущих золотодобывающих регионов страны. Кроме того, авторы Стратегии выделили семь перспективных инвестиционных проектов, связанных с золотодобы-

Фото: polyus.com



чей, и четыре из них находятся в Иркутской области: Сухой Лог, Светловское, Гурбей и Красное. Суммарные инвестиции здесь составят более 500 млрд рублей, предполагается создание около 6000 рабочих мест. Преимущественно развивать таким образом будут Бодайбинский район.

Руслан Ситников отметил, что, выбирая регион для локализации бизнеса, представители компаний, в том числе и золотодобывающих, традиционно обращают внимание на несколько ключевых показателей. И первым из них спикер назвал доступность энергоресурсов.

Энергосистема — это предмет гордости Иркутской области, ведь, по материалам Стратегии, регион относится к числу территорий с самой низкой стоимостью электроэнергии. По данным *Руслана Ситникова*, именно в его области этот ресурс является самым дешёвым в стране, и правительство региона постоянно отстаивает эти выгодные для жителей и бизнеса тарифы. Энергосистема области — это четыре ГЭС, а также ряд ТЭС, которые суммарно вырабатывают 12 ГВт. В развитии энергосистемы участвуют и добывающие компании. В частности, создание ГОКа «Светловский» предполагает строительство высоковольтной линии и подстанции к 2025 году.

Конечно же, к перечню важнейших показателей относится богатство самих недр. Тут Иркутской области тоже есть чем похвастаться: на территории известно 905 месторождений, содержащих 53 вида полезных ископаемых.

Но есть и очевидные барьеры для развития бизнеса. Месторождения Иркутской области по большей части сосредоточены на севере — на территориях, которые отличаются суровым резко континентальным климатом. Есть проблемы с инфраструктурой, и, как следствие, нет специалистов, потому что плотность населения в принципе очень низкая. Эти проблемы и формируют перечень задач, которые правительство ставит перед собой сегодня. Точнее, как сказал *г-н Ситников*, реализуется комплексная стратегия сотрудничества государства и бизнеса.

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Нельзя сказать, что сегодня Иркутская область отрезана от мира: на территории региона работают 9 аэропортов, два из которых: Иркутск и Братск — имеют статус международных. Но достаточно посмотреть на карту региона, особенно тех его частей, где будут развиваться названные месторождения, чтобы понять, что проблемы есть: добраться до промплощадок — это целое дело.

«На сегодняшний день затраты на создание объектов инфраструктуры в Бодайбинском районе оценивают в 30 млрд рублей. Конечно же, мы синхронизируем мероприятия федеральных, национальных и региональных проектов», — подчеркнул *Руслан Ситников*.

Один из проектов в этом направлении — реконструкция аэропорта в Бодайбо. Как признал сам *г-н Ситников*, первая попытка построить это объект оказалась неудачной: контракт с подрядчиком был расторгнут. Сегодня идут новые конкурсные процедуры, в стройку намерены инвестировать 7,5 млрд рублей, работы идут в рамках федерального проекта «Развитие региональных аэропортов».

В планах правительства также восстановление дорог, *г-н Ситников* упомянул две: Бодайбо — Кропоткин и Таксимо — Бодайбо. Ожидается, что на них построят малые мосты и переходы. Здесь также идёт реализация нацпроекта «Безопасные и качественные дороги». Отдельный большой проект — строительство моста через реку Витим. Это объект принципиален для запуска Сухого Лога, поэтому чиновники работают совместно с золотодобывающей компанией «Полюс» по механизму ГЧП. Сейчас, как рассказал спикер, идут конкурсные процедуры.

НАЛОГОВЫЕ ЛЬГОТЫ

Руслан Ситников объяснил, что в строительство объектов инфраструктуры, тех же мостов, активно вкладываются недропользователи, в частности «Полюс» и GV Gold, однако по механизму НИП (новых инвестиционных проектов) они смогут вернуть 50% расходов.

Также правительство Иркутской области намерено использовать механизм СЗПК применительно к золотодобытчикам, поскольку у чиновников уже есть позитивный опыт с лесопромышленными компаниями.

Кроме того, перспективным механизмом *Руслан Ситников* назвал частно-государственное партнёрство. Он отметил, что опыта такой работы с золотопромышленниками, опять же, нет, но есть реализованные проекты из других сфер.

ПОДРОБНЕЕ О ХОДЕ РАБОТ НА ГОКЕ «СВЕТЛОВСКИЙ» ЧИТАЙТЕ В МАТЕРИАЛЕ ПО ССЫЛКЕ



Фото: gvgold.ru

А вот мерами налоговой поддержки в рамках реализации региональных инвестиционных проектов золотодобытчики уже пользуются, да и вообще, по словам *Руслана Ситникова*, это очень востребованный механизм.

Также компании, в том числе и добывающие, могут возместить 50% расходов на строительство жилья для работников и 100% — на строительство социальных объектов за счёт налогов на прибыль и имущество. Так уже сработали «Иркутская нефтяная компания» и «Русал», а вот золотодобытчики с подобным запросом пока не обращались, отметил *Руслан Ситников*, напомнив, что такая возможность у них есть.

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

Как известно, большую проблему для добывающих компаний создал недавний уход с российского рынка иностранных поставщиков оборудования, ведь в ряде случаев российских аналогов просто не было и до сих пор нет. Примечательно, что даже в решении этого вопроса решило принять участие правительство Иркутской области. В качестве примера *Руслан Ситников* привёл работу компании «Сервис ТехноПром», чьё производство базируется в Иркутске.

В прошлые годы «СТП» представляла в России импортное оборудование и накопила солидный опыт работы с канадскими центробежными концентраторами. Сейчас же компания перешла к собственному производству оборудования на базе импортных разработок. Совместно с Политехническим институтом «СТП» создала конструкторскую документацию и уже выпустила промышленные образцы центробежных концентраторов: это оборудование используется в числе прочего и на ЗИФ. В августе прошлого года ЦК-130 уже отправился на испытания на фабрику «Полюс Вернинское».

«Прослеживая всю эту цепочку, мы активно сопровождаем данные мероприятия, привлекаем Фонд развития промышленности, для того чтобы компания могла масштабировать своё производство. Буквально недавно она взяла заём в ФРП на достаточно комфортных условиях. Мы заинтересованы в том, чтобы производственные предприятия на территории Иркутской области также развивались и были полезны золотодобытчикам для реализации их проектов», — подчеркнул *Руслан Ситников.*

ОСТРЕЙШИЙ ВОПРОС — КАДРЫ

И всё-таки не деньги и оборудование г-н Ситников назвал самым актуальным вопросом современной добывающей промышленности: на всех уровнях сегодня говорят, что индустрии в целом катастрофически не хватает квалифицированных кадров.

«Сегодня работодателями заявлено 37 тыс. вакансий, при этом зарегистрировано 6 тыс. безработных. Это говорит о том, что на одного человека у нас приходится 6 вакантных мест. То есть мы испытываем жесточайший кадровый голод во всех отраслях, не только в золотодобывающей.

По данным кадровых агентств, для реализации инвестиционных проектов на нашей территории до 2034 года потребуется дополнительно 300 тыс. человек, то есть ежегодная потребность в кадрах — более 25 тыс. человек», — сказал *Руслан Ситников*, добавив, что программа научно-технологического развития сегодня в большей степени посвящена именно развитию кадрового потенциала.

Сегодня в России разработаны мастер-планы развития городов — так назвали комплекс мероприятий для

трансформации города в комфортное место для жизни. Уже есть мастер-план Байкальска, на очереди — город Усть-Кут. Как рассказал спикер, к работе активно присоединяются производственные компании, в частности, он упомянул Группу «Илим».

«Мы на стадии начала работ по мастер-планированию. Это действительно важный документ, и все крупные компании заинтересованы в том, чтобы в этих городах была жизнь, росла рождаемость, чтобы там комфортно жилось нашим гражданам», — сказал *Руслан Ситников*.

Что касается формирования кадрового потенциала, то сегодня промышленные предприятия уже обращаются не только к студентам, но и к школьникам. Как рассказал представитель правительства Иркутской области, на территории региона сегодня создано 159 профильных классов, часть их них — совместно с «Полюсом» и «Росатомом». Объясняя, почему стоит уделять внимание именно школьникам, *г-н Ситников* подчеркнул, что год от года снижается количество выпускников, которые сдают экзамены по естественным дисциплинам: химии, физике, математике. Это значит, что и абитуриентов в профильные вузы приходит мало, а в итоге добывающие компании не добирают специалистов в свои команды. Поэтому готовить кадры сегодня нужно «смолоду».

Кроме того, «сверху» есть инициатива развивать дуальное обучение в Иркутской области. Такая система предполагает, что уже с первого курса студенты профильных вузов будут системно посещать производственные предприятия и вместе со своими научными руководителями реализовывать проекты, чтобы на выходе производство получало уже готового специалиста.

ПОВЕЗЛО ЛИ ГУРБЕЮ?

Рассказывая об инфраструктурных проектах и в целом о развитии территории, *Руслан Ситников* сделал акцент на Бодайбинском районе, на что сразу же обратили внимание участники конгресса. Однако в регионе готовится к запуску ещё и месторождение Гурбей, которое

ТОЛЬКО ОСВОЕНИЕ НАХОДЯЩЕГОСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СУХОЙ ЛОГ ПОТРЕБУЕТ ИНВЕСТИЦИЙ В

486

МЛРД РУБ.

И СОЗДАНИЯ

2500

РАБОЧИХ МЕСТ



реклама



Фото: gurbey.ru

находится в Нижнеудинском районе. В прошлом году в конгрессе принимал участие генеральный директор компании «Гурбей золото» *Игорь Елисеев*, который, говоря барьерах на пути реализации проекта, первой проблемой назвал энергоснабжение. При этом *Руслан Ситников* упомянул Гурбей в числе крупнейших инвестиционных проектов региона.

«Действительно, более успешно реализуются проекты в районах, в которых всё-таки есть жизнь, есть люди, населённые пункты. Здесь проще создавать и монетизировать инфраструктуру. К сожалению, Гурбею немного не повезло — месторождение оказалось в стороне. И, конечно же, затраты на инфраструктуру, на развитие оказываются колоссальными», — подтвердил актуальность проблемы *Руслан Ситников*.

При этом чиновник заверил, что правительство находится на постоянной связи с Гурбеем, проводит регулярные совместные встречи, работа идёт, хотя проблемы действительно есть. Тем не менее недропользователь реализует проект и находится в точке безубыточности.

Присутствующий на мероприятии представитель «Гурбей золото» подтвердил, что компания действительно находится в постоянном диалоге с правительством. В том числе он поблагодарил руководство региона за помощь в решении того вопроса, который актуален для недропользователя прямо сейчас. Речь идёт землях традиционного природопользования: чтобы начать работу, компания «Гурбей золото» должна договориться с коренными местными жителями — аларскими бурятами, часть из которых против создания на их земле добывающего предприятия. Так вот, правительство активно подключилось к решению вопроса.

Что же касается задачи энергообеспечения, то «Гурбей золото» работает и с местными властями, и с Минпромторгом, и специалисты компании надеются, что всё же удастся найти приемлемый вариант финансирования строительства объектов инфраструктуры. DT



Фото: gurbey.ru

ПОДРОБНЕЕ О О ОСВОЕНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГУРБЕЙ ЧИТАЙТЕ В МАТЕРИАЛЕ ПО ССЫЛКЕ

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

ЗАЧЕМ НАМ ЛИТИЙ, И ГДЕ ЕГО ДОБЫВАЮТ

Текст: Кира Истратова

С невероятной скоростью литийионные аккумуляторы ворвались в нашу жизнь. Телефоны, ноутбуки, батареи — всё больше устройств сегодня работает на них, а изобретатели новых устройств один за другим получают Нобелевские премии. Лидерами экономики нового времени, по всей вероятности, станут те страны и те предприятия, которые обладают ресурсами для внедрения электротранспорта и систем возобновляемой энергетики. Борьбу за эти активы СМИ уже называют «литиевой гонкой», а сам литий «новой нефтью». У России есть в этой гонке неплохие перспективы: мы можем не только оказаться в авангарде, но и заключить выгодные партнёрские соглашения с дружественными странами. Об этом говорили участники круглого стола «Литий: рыночные приоритеты и интеграционные перспективы», который прошёл в рамках международного форума «АТОМЭКСПО-2024».

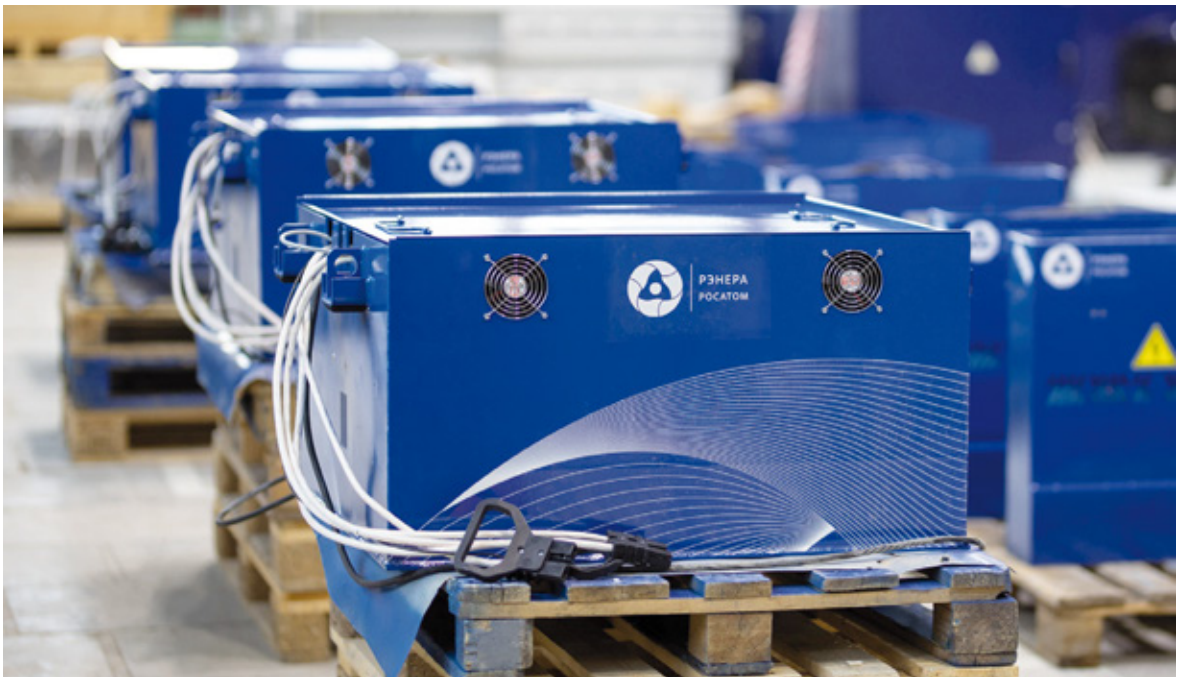


Фото: tvel.ru

30% в год — такие темпы роста литиевого рынка назвал старший вице-президент АО «Российский экспортный центр» *Никита Гусаков*, который выступил модератором сессии. При этом ожидается, что в ближайшие годы и даже десятилетия эта динамика сохранится.

«Очевидно, что ключевыми драйверами является развитие альтернативной энергетики и рост популярности электромобилей. При этом мы регулярно что-то читаем об альтернативных технологиях, мы знаем о существующих рисках. Например, некоторые автомобильные компании сегодня заявляют, что сворачивают свои программы развития производства электромобилей в силу их неэффективности», — отметил *Никита Гусаков*, предложив участникам круглого стола внести ясность и разобраться в ситуации.

ПОГОВОРИМ О РИСКАХ

Мысль о том, что именно элекромобильное движение сегодня ускоряет развитие литиевой отрасли, подтвердил и директор по стратегическим программам и коммуникациям АО «Техснабэкспорт» *Евгений Пальчиков*. По его данным, 87% спроса на этот металл и продукты из него сегодня обеспечивает производство электромобилей. Два-три года назад этот показатель был 80%, а в ближайшей перспективе мы можем увидеть и 90%.

«И, вероятно, ещё выше. Эта цифра указывает не только на изменение структуры спроса внутри отрасли, но и на то, что спрос на литий в целом увеличивается год от года. В 2023 году глобальный спрос на этот металл составил 920 тыс. тонн, и это точно не предел», — отметил *Евгений Пальчиков*.

Что касается электромобилей, то, по данным эксперта АО «Техснабэкспорт», в 2022 году по дорогам всего мира ездили 10 млн единиц. В 2024 году суммарное количество выросло до 14 млн, то есть рост составил 40%, а в 2024 году аналитики ожидают показателя 17 млн единиц. Рынок

продолжит расти, и к 2030 году мы ориентировочно увидим уже 45 млн электромобилей.

«45 млн электромобилей — это 40% от общего числа всех автомобилей в мире, в то время как сейчас их доля в мировом автопарке составляет только 16%. Таким образом, вырисовываются очень хорошие перспективы», — подчеркнул *г-н Пальчиков*.

Спрос, говорит спикер, по всей вероятности, действительно формируют зелёная повестка и программы поддержки приобретения электромобилей, действующие на двух крупнейших на сегодняшний день рынках: американском и китайском. Кроме того, в мире — прежде всего, в названных странах, а также в государствах Европы — активно развивается инфраструктура для удобства пользования электромобилями, в первую очередь речь идёт о зарядных станциях.

Что же касается роста спроса в связи с этим, то динамику специалист назвал «совершенно замечательной». Названные 920 тыс. тонн — это действительно не предел, и к 2027 году мы запросто можем зафиксировать цифру 2,7 млн тонн (в пересчёте на карбонат лития).

«И это одна из наиболее консервативных оценок, которые нам удалось найти. Например, Albemarle — американская компания, один из крупнейших действующих производителей лития — даёт прогноз 3,3 млн тонн. Есть и ещё более смелые оценки: до 3,5 млн тонн», — сказал *Евгений Пальчиков*.

Кроме того, эксперт отметил ключевые тренды развития литиевой индустрии. И первым из них он назвал консолидацию производителей лития. Одна из последних крупных сделок — это слияние американского и австралийского производителей лития Livent Corp. и Allkem Ltd., в результате появилась новая компания Arcadium Lithium, которая, таким образом, стала одним из ведущих мировых производителей. Ожидается, что по объёму производства она войдёт в ТОП-4 на планете.

Второй тренд, который отметил *Евгений Пальчиков*, — это развитие долгосрочной контрактации в отрасли.

«Ключевое слово здесь — долгосрочной, потому что до недавнего момента сделки заключались в пределах одного года. Причиной формирования тренда, по всей вероятности, является активность рынка в 2021-2023 годах. В 2023 году наблюдался спад. Так что ключевые производители катодных материалов (это те, кто стоят в литиевой цепочке следующими после добытчиков сырья) стараются хеджировать свои риски: гарантировать доступ к сырью и зафиксировать стоимость», — рассуждает *Евгений Пальчиков*.

Третий тренд спикер назвал самым интересным, перспективным и масштабным: продолжают выстраиваться интегрированные цепочки: от сырьевого передела до производства систем накопления энергии, а может быть, и до выпуска электромобиля. Так, китайская BYD, которая по итогам четвёртого квартала прошлого года обогнала саму Tesla, став крупнейшим в мире производителем электромобилей, выстраивает именно такую бизнес-модель. Такую схему работы выстраивают и российские предприятия.

Что же касается альтернатив литию в системах накопления энергии, то здесь модератор обратился за разъяснениями к директору бизнес-направления «Специальная химия» АО «ТВЭЛ» *Михаилу Метёлкину*. Может быть, мы все зря уделяем столько внимания литию, быть может, есть возможность заменить этот металл?

Г-н Метёлкин подтвердил, что работы по поиску альтернативы литию действительно идут. В качестве кандидатов называются магниевые, алюминиевые, цинковые, натриевые батареи.

«Но нужно отдать должное литию. На сегодняшний день это лучший материал для производства батарей. Это металл с наименьшей массой, он обладает наилучшими электрическими характеристиками. Конечно, потенциал у натриевых батарей есть, но это, скорее, нишевый продукт. Массовой замены литию в ближайшие 10 лет, а возможно и в ближайшие десятилетия не ожидается.

Поэтому особое значение сегодня приобретает разработка новых литиевых аккумуляторов, которые будут обладать меньшей массой, большей энергетической ёмкостью, возможностью работать при различных температурах. Самым вероятным претендентом на роль литиевых батарей следующего поколения, вероятно, стоит считать твердотельные аккумуляторы», — сказал *Михаил Метёлкин*.

Спикер также отметил, что «Росатом» сегодня уделяет большое внимание развитию производства активных материалов. В структуре компании есть завод по выпуску металлического лития, который сегодня переживает период модернизации: расширения мощностей и совершенствования технологий.

«Начат проект по созданию производства электролита. И мы всерьёз прорабатываем проект запуска здесь, в России, производства катодных материалов. И, конечно же, идёт разработка новых батарей, чтобы такие компетенции также были внутри «Росатома», — рассказал *г-н Метёлкин.*

КАК ДОБЫВАЮТ ЛИТИЙ

Выделяют два ключевых источника лития: рудное и гидроминеральное сырьё. Что касается первого, то сегодня в России реализуется несколько проектов, и крупнейшим из них является освоение Колмозёрского месторождения. Реализует его компания «Полярный литий» — совместное предприятие «Росатома» и «Норильского никеля». По данным руководителя предприятия *Игоря Демидова*, в Колмозере сосредоточено 25% литиевых запасов России. Сегодня реализация проекта в самом разгаре: за прошлый год «Полярный литий» провёл большой объём геолого-разведочных работ и уточнил запасы месторождения. В результате недропользователь ожидает прироста как по объёму (порядка 30% за счёт открытия новых рудных тел), так и по содержанию лития в руде.

Если говорить о технологии, то здесь сложностей не ожидается. Если говорить конкретно о процессах добычи и обогащения руды, то здесь всё стандартно. Взвыв, экскавация, дробление, измельчение, сепарация, флотация — таким образом ГОК получит литиевый концентрат.

ПОДРОБНЕЕ О ВЛИЯНИИ ЭЛЕКТРОДВИЖЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ РЫНКА ЛИТИЯ ЧИТАЙТЕ В МАТЕРИАЛЕ ПО ССЫЛКЕ

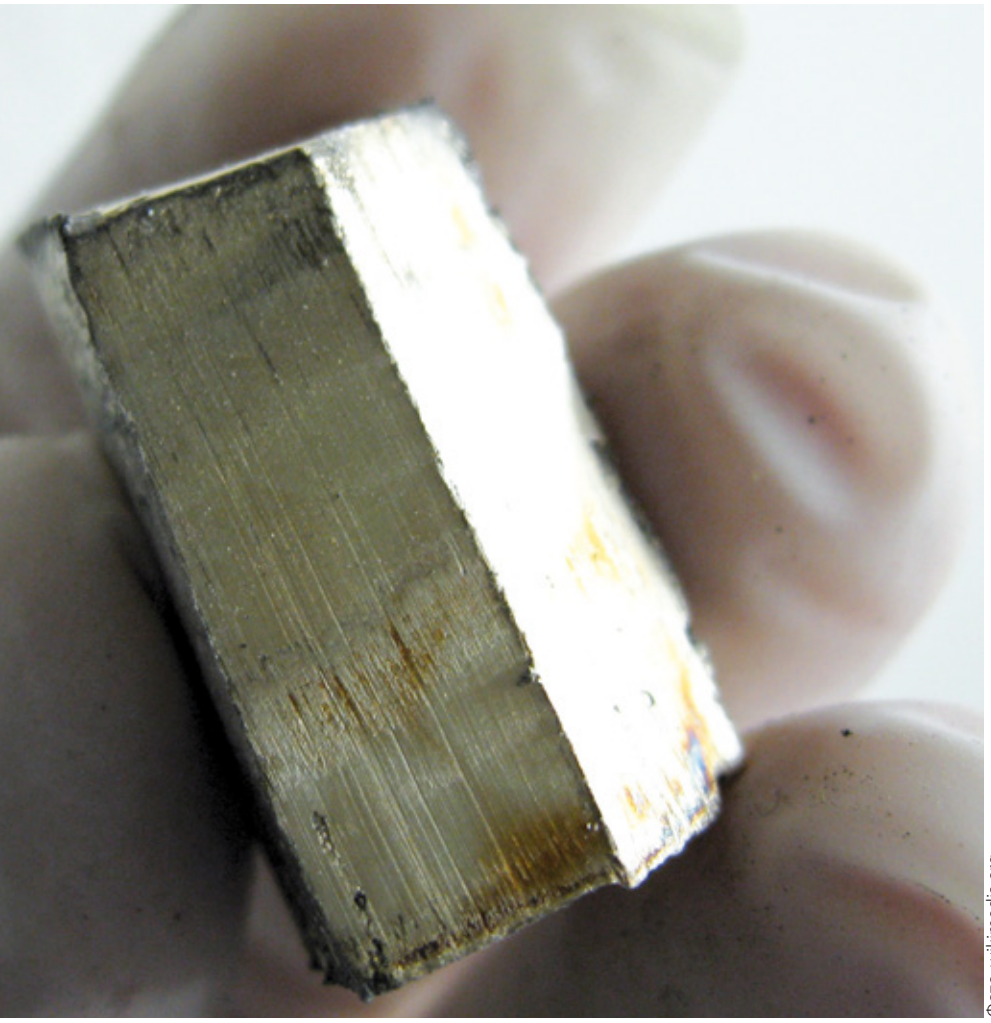


Фото: wikimedia.org

Его будут перерабатывать на химико-металлургическом заводе, и итоговым продуктом станет карбонат лития или гидроксид лития батарейного качества.

«Задача разработки технологии нас абсолютно не пугает. Напомню, что на протяжении порядка 30 лет (до 1990-х годов) эксплуатировалось Завитинское месторождение в Забайкальском крае, которое входило в периметр „Росатома". Продукция шла на дальнейшие переделы в Новосибирск, на другие предприятия госкорпорации. Поэтому все технологии извлечения лития из горнорудного сырья апробированы», — отметил *Игорь Демидов*.

Кроме того, в структуру «Росатома» входят три института, которые имеют опыт работы с этими продуктами. Они задействованы в реализации проекта. ФГБУ «ВИМС» уже приступило к обработке результатов ГРР и созданию технологии. К тому же «Полярный литий» намерен перенять опыт китайских коллег: на тот момент, когда шёл форум, недропользователь готовил контракт с компанией из Поднебесной. Она выиграла тендер на заверку российской технологии в китайской лаборатории и на местной опытно-промышленной установке.

«Это сделано для того, чтобы получить максимально эффективную технологию. Плюс к тому мы хотим посмотреть новые типы оборудования, которые могут быть применены для получения качественной продукции», — пояснил *г-н Демидов*.

«Полярный литий» в целом ориентирован на развитие международной корпорации. Помимо сотрудничества с китайской компанией, российский добытчик рассматривает вариант приобретения технологического оборудования из ЮАР. Индия тоже интересна «Полярному литию» как потенциальный партнёр. Здесь возможны варианты сотрудничества: индийские компании могут стать соинвесторами в российском проекте, а могут выступить в роли технологических партнёров. К тому же российские специалисты готовы делиться своим опытом работы на рудных месторождениях литиевой руды.

Но есть и другой источник лития — гидроминеральное сырьё, ключевым преимуществом которого традиционно называется низкая себестоимость. Ключевые месторождения этого типа находятся в горной местности, охватывающей территорию трёх стран: Аргентины, Боливии и Чили, — так называемом литиевом треугольнике. Но, учитывая скачкообразный рост спроса на литий, есть потребность вовлекать в отработку более бедные рассолы. Для этого не годится распространённая на сегодняшний день технология выпаривания: она привязана к климатическим условиям и не может дать достаточный процент извлечения. В связи с этим, говорит генеральный директор АО «Аксион-РДМ» *Владимир Осипенко*, всё большую популярность набирает технология прямого извлечения лития (direct lithium extraction, DLE). Она включает в себя сорбционные, мембранные технологии, технологии экстракции, ионного обмена.

«Из всего этого набора промышленное внедрение получила только сорбционная технология, которая уже доказала свою эффективность в ряде стран», — сказал *г-н Осипенко*.

Спикер также отметил, что компания «Аксион-РДМ» сегодня развивает собственную технологию извлечения лития и производство готового продукта вплоть до карбоната лития батарейного качества. В числе прочего предприятие разработало собственный сорбент, который «позволяет обеспечивать высокие показатели эффективности даже при минимальном содержании лития».

«Вовлечение в отработку бедного сырья предполагает работу не только с соларами, но также с геотермальными источниками и попутными водами нефтяных месторождений. И сегодня одна из задач компаний, которые развивают DLE-технологии, — идти к таким источникам сырья и разрабатывать решения, способные обеспечить эффективное извлечение лития из таких сред», — подчеркнул *Владимир Осипенко*.

Он также подчеркнул, что «Аксион-РДМ» (российская компания) имеет опыт работы со всеми тремя типами сырья. Отечественная опыт-



реклама

НАСТОЯЩИЕ СИТА ДЛЯ ГРОХОТОВ

СИБИРСКИЙ ЗАВОД СЕТОК И СИТ ПТИ

Сибирский завод сеток и сит «Промтрейдинвест» имеет опыт работы более 17 лет.

Мы производим просеивающие поверхности для переработки рудных и нерудных материалов. Наши инновации повышают прибыль предприятий в несколько раз.

реклама



ТСР
ТЕХСТРОЙРЕСУРС



ООО «Техстройресурс» предоставляет услуги строительства для промышленных объектов угольной, металлургической и нефтегазовой отраслей. Наличие квалифицированных специалистов подтверждается сертификатами соответствия ISO 9001-2015. Допуски СРО по изысканиям, проектированию и строительно-монтажным работам позволяют выполнять работы на опасных объектах. Имеем потенциал выполнения работ в строительной отрасли и нацелены на высокое качество строительства объектов при оптимальных его сроках в полном цикле, включающем ввод в эксплуатацию объекта, контроль этапов строительства и расход бюджета.



Компания имеет производственные мощности по изготовлению металлоконструкций в городе Новокузнецке. Мы предлагаем широкий спектр услуг по изготовлению металлоконструкций, резервуаров, промышленной вентиляции, фасонных элементов с полимерной окраской, модульных зданий, а также по строительству промышленных зданий и сооружений, разработке КМД и проектной документации. Цех оснащён всем необходимым оборудованием для сварки и резки, сверления, вальцовки, очистки, грунтовки и окраски металла. Произведённые нами металлические конструкции используются для строительства как крупных, так и мелких объектов промышленного и гражданского назначения.



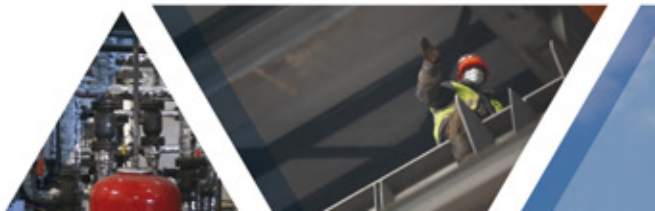
ЗАЛОГОМ УСПЕХА ДЛЯ НАС ЯВЛЯЮТСЯ:

- взвешенная ценовая политика,
- постоянное стремление к совершенствованию технологических процессов,
- внедрение новейшего оборудования.



Компания «Техстройресурс» также готова предоставить услуги по разработке и изготовлению кузовов для прицепов по индивидуальным условиям.

ООО «Техстройресурс»
г. Кемерово, пр-кт Кузнецкий, д. 15в, офис 27
+7 960 912 08 35 tsr2014@bk.ru



но-промышленная установка даже нашла применение в Аргентине — она работает на соларах с 2021 года. Российская технология была лицензирована местными специалистами на промышленное производство мощностью 25 тыс. тонн карбоната лития. Этот факт доказывает, что в России уже сегодня есть эффективные технологии для переработки такого сырья.

Кроме того, российская технология по-прежнему применяется для проектов zero carbon lithium (добыча лития с минимальной эмиссией углеводородов). У «Аксион-РДМ» есть опыт внедрения установки сорбции лития на геотермальном источнике и получения «чистого лития». Хотя наши компании больше не сотрудничают с европейскими заказчиками, полученный опыт остался внутри страны.

«Тот факт, что технология является zero carbon, во многом обусловлен тем, что десорбция происходит без участия активных химических соединений. В процессе участвует вода, что позволяет нашей технологии вписаться в экологическую повестку не только в России, но и на зарубежных рынках, которые на сегодняшний день открыты», — отметил *Владимир Осипенко*.

Ещё один момент, на который обратил внимание эксперт, — это необходимость смежного развития DLE-технологий и даунстрима. Ведь сегодня компании, которые разрабатывают месторождения, хотят получать не некоторое соединение с содержанием лития, а готовый продукт, который можно в дальнейшем вписывать в контракты и продавать производителям батарей.

«В связи с этим мы разработали технологию получения карбоната лития батарейного качества и построили мобильную пилотную установку. Уже сегодня она функционирует на одном из северных месторождений и задействована в процессе разработки технико-экономических обоснований и проектирования уже промышленных установок. Всё-таки все месторождения разные, рассолы специфичны, и требуется разработка технологии, а также сорбента. И наша установка поможет быстро создать промышленные решения для эффективной переработки доступного нам гидроминерального сырья», — подчеркнул *Владимир Осипенко*.

ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЙ

Ещё одним участником дискуссии стал заместитель генерального директора по развитию бизнеса АО «Зарубежнефть» *Вячеслав Терентьев*. Казалось бы, где нефтегаз, а где литий. Но Владимир Осипенко уже упомянул, что одним из источников лития являются попутные воды нефтяных месторождений. Вячеслав Терентьев добавил к этому, что нефтегазовая отрасль в целом накопила достаточно компетенций, которые можно использовать при добыче лития: если речь идёт о рудном сырье, то здесь правильнее обращаться к специалистам по ТПИ, а вот о литии, растворённом воде, много знают именно нефтяники.

Собственно, «Зарубежнефть» расширила сферу своих компетенций и стала первой из российских нефтегазовых предприятий, которая занялась геотермальной энергетикой, получив лицензии на три участка на Камчатке. Пока объёмы небольшие, генерация ограничена 50 МВт, но компания стремится её нарастить.

Вячеслав Терентьев назвал вещи своими именами: литиевая индустрия создаёт мощную конкуренцию традиционным источникам энергии. И «Зарубежнефть» хочет присоединиться к перспективному направлению, к процессу энергоперехода, «чтобы в чудесном мире без углеводородов не остаться без работы». Спикер признался, что пока не купил себе электромобиль: «религия не позволяет». А вот модератор *Никита Гусаков* рассказал, что является счастливым обладателям авто нового типа, но пока это китайская машина. *Вячеслав Терентьев* пообещал приобрести себе электромобиль, когда его компания добудет первую сотню тонн лития.

Эксперт рассказал, что «Зарубежнефть» работает в этом направлении. У компании есть месторождение, где в попутных водах растворено «достаточно большое» количество солей лития — 60 мг/л.

«Сейчас мы реализуем пилот. Мы уже обработали в лаборатории первые 10 кубометров воды. В этом году мы повезём пилотную установку в поле, и там будем обкатывать технологию, искать коммерческое решение. Наш очень амбициозный план — довести объёмы до 500 тонн. Конечно, по меркам индустрии это не очень много, но надо понимать, что вода нам достаётся практически бесплатно: она просто выходит на поверхность вместе с нефтью», — рассказал *г-н Терентьев*.

Однако есть и другие технологические пересечения в процессах добычи лития и добычи нефти и газа. На них в первую очередь обратил внимание специалист «Зарубежнефти», говоря о возможности трансфера опыта.

«Я напомню, что лет 100 назад и в принципе на протяжении предыдущих веков люди собирали нефть, которая выходила на поверхность. С течением времени мы начали бурить скважины, они становились все глубже и глубже и сейчас достигают 5-6 и более километров. В общем, тенденция такова, что мы идём сверху вниз.

С литием, по моему глубокому убеждению, будет то же самое — я говорю именно о литии, растворённом в воде. Если прежде мы могли черпать эти растворы ведром или лопатой, то сейчас нам приходится бурить скважины, и дальше этот процесс будет только отягощаться. И когда мы посмотрели на эту историю, то увидели, что существующие сейчас в отрасли проблемы имели место и в нефтегазе», — обратил внимание *Вячеслав Терентьев*.

Первый аспект, где возможен трансфер технологий, — это изучение месторождений. Спикер обратил внимание, что современный инженер-нефтяник — это не тот карикатурный человечек с ключом в руках, весь перемазанный нефтью. Нефтегазовое месторождение сегодня полностью «обвязано» телеметрией, везде установлены датчики, которые в режиме реального времени измеряют различные параметры. Все сведения стекается в информационные центры, в базы данных для последующей обработки.

«Сегодня повысить изученность — это больше не про то, как нанять подрядчика, который пробурит скважину. Главное — иметь выработанный подход, понимать, какая это будет скважина и где она должна быть расположена. А это компетенции, которые очень сильно развили нефтегазовые компании, и я не думаю, что кто-то сможет с нами конкурировать», — сказал *Вячеслав Терентьев*.

Комментируя второй аспект, спикер обратил внимание на проект, который дочерняя компания «Росатома» реализует в Боливии. Напом-



Фото: tvel.ru

ним, что речь идёт об освоении литиевого месторождения на юго-западе страны. Так вот, там у российского добытчика будут «соседи», ведь работать придётся на части большого месторождения, разделённого на сегменты, принадлежащие разным компаниям.

«Для нас эта ситуация тоже абсолютно не нова. Соседей надо любить, но с ними надо бороться.

На самом деле, таких ситуаций в России много. В ЯНАО газовое месторождение разрабатывается четырьмя недропользователями. В Поволжье много таких объектов. Есть плохие примеры: отношения Ирана и Ирака, на границе которых расположено много месторождений, из-за чего возникали конфликты.

Как научиться предугадывать действия ваших соседей и их влияние на вашу добычу — это интересный челлендж. И в своё время мы отслеживали всю информацию, которую наши соседи так или иначе выдавали в информационное поле: их тендеры, людей, которых они нанимали. Это звучит диковато, но нам приходилось этим заниматься», — поделился опытом *Вячеслав Терентьев*.

Кроме того, перед добытчиками лития из гидроминерального сырья стоит задача работать в условиях изменения концентрации лития в растворах. Нефтяники давно работают с аналогичными вызовами и учитывают в процессе добычи изменение химического состава веществ. Специалист «Зарубежнефти» привёл в пример закачку smart water — «умной воды» с пониженной минерализацией для увеличения нефтеотдачи. У компании есть такие кейсы, есть опыт планирования и прогнозирования этих процессов. К тому же в «нефтянке» уже есть специализированный инструментарий.

Ещё один вызов для добытчиков лития — необходимость контролировать влияние сезонных метеорных вод на добычные параметры месторождения. По словам *г-на Терентьева*, для нефтегаза такие задачи являются редкостью, но, как мы говорили, у «Зарубежнефти» есть ещё и опыт работы в индустрии геотермальной энергетики.

«На наших участках на Камчатке мы активно изучаем влияние метеорных вод на процессы, происходящие в скважинах. Естественно, мы рассчитываем ёмкость нашей генерации, мы должны учитывать и эти факторы, а современный математический аппарат позволяет это сделать», — сказал *Вячеслав Терентьев*.

В заключение специалист отметил, что за последние десятилетия нефтегазовая отрасль прошла длинный путь, на котором добытчики допускали немало ошибок. Если просто посмотреть на старинные фото месторождений в Калифорнии, то можно легко их увидеть, ведь это поле, застроенное вышками до горизонта. Понадобились время и опыт, чтобы люди поняли, что не стоит бурить скважины через каждые 5 метров. И вот так отрасль развивалась, накапливая компетенции.

«И я призываю при реализации тех проектов, где литий растворён в воде, не изобретать велосипед, а прийти к нам. Мы поделимся опытом, расскажем о подводных камнях и при необходимости возьмём на себя часть работ в апстриме», — подытожил *г-н Терентьев*.

«ДРУЖЕСТВЕННЫЕ» СТРАНЫ

Очевидно, что в свете описанных перспектив присоединиться к «литиевой гонке» хочет не только Россия. Представители других стран из числа «дружественных» также заявили о своём интересе к этому рынку, при этом государства Африки намерены развивать литиевую промышленность в партнёрстве с Россией. Об этом говорил, в частности, министр горнорудной промышленности Республики Мали *Амаду Кейта*.

«Мы работаем в партнёрстве с дружественными нам странами, в первую очередь с Российской Федерацией. Это партнёрство на взаимовыгодных принципах является для нас очень обнадеживающим. Я имею в виду работы по разведке и добыче полезных ископаемых, трансфер технологий и содействие России в создании производств конечных продуктов на базе лития», — сказал *г-н Кейта*.

Да, именно в этой концепции Республика Мали намерена развивать эту индустрию: «от литиевого рудника до систем накопления энергии». То есть у страны, как и у всего континента, есть задача перейти от чисто ресурсной экономики к более промышленной развитой. Г-н Кейта напомнил, что Африка — это очень перспективный регион для развития литиевой индустрии.

«Этим ресурсом обладают Конго, Зимбабве, Мали, Малави и Гана. Суммарные запасы лития в Африке оцениваются в 260 млн тонн. А если мы добавим к литию другие полезные ископаемые, такие как кобальт и марганец, то окажется, что в Африке сосредоточено от 30 до 60 % всех мировых ресурсов этих ценных минералов.

Если говорить конкретно о Мали, то в нашей стране ещё в 1970-х годах были обнаружены крупные литиевые месторождения. Сейчас Мали развивает эту индустрию и является одним из крупнейших производителей лития в Западной Африке», — подчеркнул *Амаду Кейта*.

Сегодня, продолжает эксперт, многие государства стремят-

«ССПБ»
НА ВЫСТАВКЕ MINING AND METALS CENTRAL ASIA

В сентябре нынешнего года в Алматы прошла масштабная Международная выставка в области горнодобывающей и металлургической промышленности в Центральной Азии Mining and Metals Central Asia, в которой вновь приняло участие ООО «ССПБ». Компания презентовала собственную разработку – автоматическую систему пожаротушения «ССПБ-ТУНГУС», а специалисты предприятия рассказали гостям стенда о принципах её работы, используемых комплектующих и нововведениях.



Представители «ССПБ» отмечают, что подобные мероприятия имеют большое значение для развития компании: здесь удаётся обменяться опытом с коллегами и обрести новые деловые знакомства. Выставка в Алматы также подсветила актуальные тенденции развития отрасли.

«С гостями нашего стенда мы делились уникальными решениями, адаптированными к специфическим нуждам клиентов, что позволило заинтересовать широкий круг посетителей. Мы увидели большой интерес к „ССПБ-ТУНГУС" и получили множество положительных откликов. Участие в выставке стало отличной возможностью не только продемонстрировать наши достижения, но и наладить новые партнёрские отношения, что будет содействовать нашему развитию в динамично меняющемся мире горной и металлургической промышленности», – отмечают в «ССПБ».





Система автоматического пожаротушения «ССПБ-ТУНГУС» представляет собой высокоэффективное решение для обеспечения безопасности в самых различных отраслях. Модули пожаротушения: порошковый, модуль пожаротушения тонкораспылённой водой и генератор газового пожаротушения — позволяют адаптировать систему к специфическим требованиям любого типа техники. В горнодобывающей отрасли, например, обеспечивается надёжная защита тяжёлой техники, уязвимой к возгораниям в условиях повышенной загрязнённости и высокой температуры.

Производитель предлагает решения для подавления очагов пожарной опасности классов A, B, C, E, обеспечивая всестороннюю защиту.

ПРЕИМУЩЕСТВА «ССПБ-ТУНГУС»:

- надёжная электроника;
- универсальность оборудования – возможность комплектации для любых поставленных задач;
- возможность установки на любой вид техники;
- долгий срок службы.

«ССПБ» – это команда профессионалов и поставщик инновационных решений и эффективных технологий, на которые можно положиться в любых условиях. Компания зарекомендовала себя как надёжный партнёр – этот факт подтверждает многолетнее сотрудничество с крупнейшими мировыми и российскими корпорациями.

Для получения более подробной информации вы можете отсканировать QR-код или направить запрос на нашу электронную почту: ooo.sspb@yandex.ru.

реклама

ССПБ

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



Фото: tvel.ru

ся разнообразить свои сырьевые источники лития, и Африка должна занять достойное место в ряду поставщиков. Для Мали сложность в том, что эти проекты в стране реализуют преимущественно международные корпорации, которые лишают государство возможности самостоятельно разрабатывать эти месторождения и вести экспортную политику.

Как рассказал *Амаду Кейта*, Республика Мали решила разрабатывать новую стратегию экономического развития, связанную с литиевой индустрией. Государство намерено диверсифицировать свою экономику: Мали преимущественно считают сельскохозяйственной страной, в горной отрасли республика известна благодаря своим запасам золота. Стоит задача развивать и новое направление, тем более что спрос на литий и продукты на его основе, как мы уже говорили, растёт. Поэтому в Мали намерены создавать продукцию с высокой добавленной стоимостью — вплоть до литиевых аккумуляторов. А для этого, понятное дело, нужно развивать промышленные производства. Амаду Кейта видит возможность синергетического эффекта: развитие сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности на базе зелёной энергетики.

«Африканские страны давно и не очень справедливо считаются местом, где можно развивать только устаревшие технологии. Мы хотим эту ситуацию изменить и работать рамках программы развития чистой энергии. Мы считаем, что за этим направлением будущее», — отметил *г-н Кейта*.

Ещё один перспективный партнёр России — это Индия. Своё государство президент компании Kavery Napthol LPP *Джянт Васа* назвал «страной возможностей в энергетическом переходе». *Никита Гусаков*, в свою очередь, напомнил, что Индия становится мировым лидером по темпам роста экономики, она уже обгоняет Китай. Кроме того, в стране растёт число электромобилей и имеются собственные минеральные запасы лития.

Это подтвердил и *Джянт Васа*. Он отметил, что сегодня порядка 5% от общего автопарка Индии составляют электромобили, но уже к 2030 году этот показатель вырастет до 40%. Предполагаемая выручка этого рынка к этому периоду составит 9 трлн рублей: для удобства российских слушателей спикер перевёл индийские рупии в российскую валюту.

Вторым драйвером литиевого рынка, помимо развития электромобильного движения в стране, *г-н Васа* назвал рост индийской электронной промышленности. Этот процесс стал неожиданным для местных специалистов, и спикер объяснил его мировой геополитической ситуаций, которая сформировала новые вызовы для индустрии страны.

«Сегодня литий является стратегическим материалом, необходимым для развития промышленности Индии. В настоящий момент Индия на 100% зависима от импорта лития, в первую очередь из Китая и Гонконга. Объёмы импорта выросли с 384 млн в 2019 году до 2,8 млрд долларов в прошлом году. Поэтому для нашей страны исключительно важно рассмотреть возможность новых партнёрств.

Кроме того, мы должны разрабатывать собственные запасы лития», — подчеркнул *Джянт Васа*.

Спикер рассказал, что развитие литиевой индустрии поддерживает индийское правительство, которое предпринимает для этого ряд шагов. Первый из них — развитие стратегического сотрудничества с дружественными странами. Второй — инвестиции в собственные недра: в результате геологоразведки были обнаружены значительные запасы металла в штатах Джамму и Кашмир. Россию *г-н Васа* назвал «естественным союзником Индии», эксперт высоко оценил усилия «Росатома» по формированию партнёрских отношений с его страной.

Необходимость формирования партнёрских отношений и полноценных производственных цепочек подчеркнул в своём выступлении и директор бизнес-направления «Накопители энергии» топливного дивизиона «Росатома» *Александр Камашев*. Гигафабрики, которые сейчас строит госкорпорация, находятся в конце цепочки и являются «вытягивающими, создающими цепочку кооперации». Принципиально, чтобы добыча лития стимулировала развитие и формирование смежных отраслей.

«В рамках нашего комплексного подхода мы с нашими партнёрами ведём диалог, выстраивая взаимодействие шаг за шагом, начиная с оценки и анализа рынков, применимости технологий с формированием технологической концепции и совместной реализации проектов по запуску такого рода производств. И важно, чтобы этот диалог был с самого начала и чтобы он покрывал всю цепочку от руды до электромобиля. Потому что все технологические операции взаимосвязаны, и от того, какие материалы мы используем, зависит тип продукта, а он определяется потребностью рынка и спецификой региона. Мы открыты для диалога», — сказал *Александр Камашев*.

АГРО ПРОМ ШИНА

Официальный дилер

YOKOHAMA Off-Highway Tires TIANLI AEOLUS

реклама

ООО «Агропромшина» предлагает своим клиентам приобрести на выгодных условиях

- сверхкрупногабаритные шины (СКГШ),
- крупногабаритные шины (КГШ),
- сельскохозяйственные шины

с высокими показателями качества, надёжности и долговечности.

Мы сможем удовлетворить ваши потребности по самым разным типоразмерам и категориям шин для работы в любых условиях, а также осуществлять контроль и отслеживание эффективности эксплуатации во время их использования.

Вы не ошибётесь,
сделав выбор в пользу нашей компании!

agropromshina.ru

+7 (499) 403-39-06



БВР И СЕЙСМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Беседовала Кира Истратова. Фото «Группы ЭВОБЛАСТ»

Отработка месторождений открытым способом чаще всего подразумевает этап буровзрывных работ (БВР). Это эффективная и хорошо знакомая горнякам технология. Но не секрет, что БВР сопряжены со многими рисками, связанными в числе прочего и с возникающим сейсмическим воздействием. О сейсмической безопасности взрывных работ и современных технологиях в отрасли мы поговорили с техническим директором «Группы ЭВОБЛАСТ» Сергеем Ковальковым.



Сергей Ковальков,
техническим директором «Группы ЭВОБЛАСТ»

— Сергей Алексеевич, очевидно, что буровзрывные работы на карьерах оказывают сейсмическое воздействие. А чем оно может быть опасно?

— Действительно, БВР оказывают негативное воздействие на борта карьера и окружающие его объекты, и сейсмическое — только один из видов такого воздействия.

Тут дело вот в чём. Добывая полезные ископаемые, мы с каждым годом всё больше уходим в глубину. Где-то недропользователи переходят на подземные горные работы, где-то совмещают и открытые, и подземные. Если мы говорим об открытых работах на карьерах — а это наиболее популярный способ отработки в мире на сегодняшний день, то сейсмическое воздействие БВР — это влияние на устойчивость бортов этих самых карьеров. Это очень важный момент, на который как раз стоит обращать внимание при взрыве: принципиально, чтобы все борта оставались устойчивыми вплоть до полной отработки карьера. Риск схода бортов при взрыве вполне реален.

— Этот риск можно предусмотреть на этапе разработки проекта?

— Не всегда. Например, сход может возникнуть из-за наличия естественной трещины, которую не учли в предварительных геологических исследованиях. Либо это может случиться из-за трещин, которые раскрылись от последствий взрывных работ. Допустим, такое может случиться, если взрывники использовали слишком большие диаметры заряда, тем самым увеличив сейсмику и раскрыв эти трещины, по которым произошло обрушение. Или же могли образоваться новые трещины, которые повлияли на устойчивость этого борта. Изначально спрогнозировать такую ситуацию практически невозможно, так как устойчивость в различных породах и трещиноватость — разные. Любой проект требует индивидуального подхода.

— Чем может обернуться сход бортов карьера?

— Самым важным негативным последствием схода борта является угроза жизни людей. Жизнь людей — это самое ценное. Также это приводит к экономическим потерям, происходит поломка или утеря дорогостоящей техники: самосвалов, экскаваторов и т. д.

— Вы упомянули, что сейсмика — не единственное негативное воздействие БВР. Что Вы имели в виду?

— К негативным видам воздействия БВР относятся и те, которые вызваны воздушной ударной волной: из-за них может пострадать остекление зданий административно-бытового комплекса предприятия. Кроме того, есть риск для близко расположенных населённых пунктов. Например, вблизи карьеров могут стоять частные дома. Так, при взрыве негабаритов наружными зарядами получаются максимальные ударно-воздушные волны, которые докатываются до остекления домов. Негативными последствиями могут быть повреждения зданий, претензии от жильцов, материальный ущерб. А это репутация и риски для недропользователя или его подрядчика.

Ну и, кроме того, к последствиям БВР и сопутствующих работ можно отнести повышенное пыление. Пыль может возникнуть даже на локальных участках, например, когда экскаватор копает взорванную горную массу или самосвал вывозит породу. Пыль оказывает негативное воздействие на органы дыхания человека, создаёт угрозу здоровью сотрудников.

— Современные российские предприятия стремятся минимизировать негативные последствия взрывов или эти вопросы для них сегодня неактуальны?

— Конечно же, отечественные добывающие компании ведут необходимые работы, для этого существует ряд инструментов.

Первое, с чего начинаются БВР, — это подготовка типового проекта буровзрывных работ, кото-

рый является базовым документом, в том числе для проектирования массовых взрывов. Начиная с 2020 года, мы руководствуемся Приказом Ростехнадзора от 03.12.2020 № 494 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности „Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения”». На его основании утверждается проект разработки месторождения с учётом результатов экспериментальных и промышленных взрывов, научно-технических разработок, передового производственного опыта по взрывным работам в аналогичных условиях, определяются необходимые ограничения.

Но, как я говорил, почти всегда есть факторы, которые невозможно предвидеть. Так, когда месторождения разведываются геологами и геомеханиками, их модель предполагает большую площадь охвата. Они предоставляют основные данные об особенностях участка, его геологии, гидрологии, системе трещин, блочности. Также для БВР важны крепость горных пород по шкале Протодьяконова, показатели минералогической шкалы твёрдости Мооса, буримость, плотность, обводнённость. С учётом этой информации инженеры-проектировщики либо закладывают универсальные конструкции зарядов для всего месторождения, либо разделяют его на отдельные части и рекомендуют на одном участке работать с учётом ограничений по сейсмике, а на другом — по стандартным параметрам. Но для того, чтобы более точно определить максимально безопасные условия, в которых необходимо выполнять буровзрывные работы, нужно уже на практике вести собственное исследование — сейсмомониторинг.

— Расскажите об этих работах подробнее. Как они организованы, какое оборудование здесь необходимо?

— Сейсмомониторинг выполняют с применением сейсмографа. Этот прибор можно использовать для измерения сейсмического воздействия для каждого взрыва в локальной точке, а можно установить стационарный сейсмограф для постоянного сбора общих показаний. Он будет замерять колебания грунта, скорость смещения, амплитуду, частоту в трёх направлениях.







Также используются датчики для замера сейсмики, которые можно разделить на два типа: акселерометры и геофоны (или сейсмометры). Их различие состоит в том, что акселерометры имеют выходной сигнал, пропорциональный ускорению низкочастотных сейсмических колебаний, а геофоны имеют выходной сигнал, пропорциональный скорости движения грунта. К слову, на данный момент «Группа ЭВОБЛАСТ» совместно с партнёрами разрабатывает отечественные геофоны.

Внутрискважинные геофоны позволяют провести измерения сейсмики непосредственно при взрыве, в ближней зоне — от 10 до 50 метров до

скважины. К ним можно подключить микрофон для получения значений ударно-воздушной волны на определённом расстоянии. Приборы устанавливают непосредственно на фундаменты зданий, в том числе жилых домов, для проверки соответствия проекту взрывных работ. Например, в проекте установлены чёткие ограничения для грунтов, на которых стоит здание. Поэтому специалисты, ведущие взрывные работы, должны определить такие параметры БВР, как диаметр скважин/шпуров, величины зарядов и недозарядов, расстояние между скважинами, систему инициирования, схему монтажа взрывной сети и другие показатели, чтобы ни в коем случае их не превысить.

На основе полученных данных специалисты делают замеры, выводят коэффициенты и корректируют параметры БВР. Измерения сейсмики должны вестись системно и регулярно. С помощью постоянного контроля отслеживаются значения смещения грунта и формируются отчёты, опираясь на которые, спустя продолжительное время мы уже можем заявить, что нарушений по сейсмике не наблюдается.

В структуре нашей компании работает специализированное подразделение — «ЭВОБЛАСТ Инжиниринг». Его специалисты в числе прочего проводят на объекте заказчиков сейсмозамеры, на основе которых разрабатывают рекомендации, как работать в приконтурных зонах, какие конструкции зарядов использовать и какие подходы применять для сохранения, минимизации нарушенности, повышения устойчивости бортов карьера.

Кроме этого, сейчас совместно с партнёрами мы разрабатываем локальную систему мониторинга схода бортов с помощью геотехнических радаров. Они применяются для того, чтобы исследовать в непрерывном режиме возможные подвижки горных пород в карьере. Эти исследования не обязательно привязаны к взрывным работам, так как многое зависит и от особенностей месторождения: трещин, неоднородности, присутствия льда или воды, эрозии почв. Всё это может привести к обрушению уступа или даже сходу целого борта. И такие изменения как раз может зафиксировать георадар и помочь сработать на опережение — вовремя вывести людей и технику из опасной зоны.



— Какие технологии позволяют сократить выбросы пыли и газа?

— Для того, чтобы минимизировать выбросы в атмосферу, широко используется забойка скважин. Этот метод рекомендован Институтом проблем комплексного освоения недр РАН.

Для уменьшения пыления в карьере также нередко применяется орошение как территории всего объекта, так и непосредственно места взрыва. В последнем случае перед взрывом поливальные машины смачивают грунт, и та пыль, которая появляется в первые секунды после него, связывается и оседает, не уходя в большом объёме в атмосферу.

— Как можно использовать данные сейсмомониторинга, чтобы снизить негативное воздействие БВР?

— На самом деле, качественно проведённый сейсмомониторинг с использованием современной техники уже позволяет предотвратить многие проблемы. На основании полученных данных можно правильно рассчитать заряды, при необходимости уменьшить их массу, создать определённую схему монтажа, чтобы как можно меньше зарядов взрывалось одновременно.

— Можно ли снизить риск схода бортов?

— Можно. Здесь немалое значение играет вариативность использования взрывчатых веществ (ВВ). Инженер может использовать комбинации взрывчатки большой или малой мощности на определённых участках, даже в прибортовой зоне.

Допустим, это могут быть эмульсионные взрывчатые вещества с разными энергетическими характеристиками — более сильными или слабыми. И тогда можно ближние к борту ряды скважин зарядить одним типом ВВ, а основные технологические скважины, которые отстают от контура на расстояние большее, чем 3-5 рядов, — более высокоэнергетичным ВВ. Также можно в прибортовой зоне уменьшить диаметр скважин, изменить расстояния между ними в ряду или расстояния между рядами. Но нужно учитывать, что такой подход иногда снижает качество полученного состава взорванной горной массы. Тем не менее это сознательное решение для сохранения устойчивости борта карьера.

— В числе современных решений для БВР часто называют ЭСИ (электронные системы инициирования). Может ли их использование снизить сейсмическое воздействие взрыва?

— ЭСИ, действительно, являются современным инструментом для управления взрывом. Они дают более высокую точность срабатывания детонатора, шашки и заряда в скважине, чем неэлектрические системы инициирования, где в капсюле-детонаторе присутствует пиротехнический состав. ЭСИ также имеют меньшую погрешность и позволяют запрограммировать время замедления с шагом 1 мс и даже меньше. В любое удобное время можно принять то замедление, которое необходимо в данном конкретном случае. То есть каждый скважинный заряд может взорваться в свой интервал времени, в свою миллисекунду, что, соответственно, уменьшает сейсмическое воздействие.

Преимущества ЭСИ многократно доказаны, их стоимость в последние годы снижается, и весь современный мир движется к тому, чтобы перейти на электронику. Это действительно более эффективный инструмент управления взрывом и снижения его негативных последствий, таких как сейсмика, ударно-воздушная волна, разлёт взорванной горной массы.

Сейчас одним из направлений «Группы ЭВОБЛАСТ» является обучение работе с электронными системами инициирования команд компаний-заказчиков, так как мы видим их эффективность на собственной многолетней практике. Более того, мы преследуем амбициозные цели по переходу на стопроцентное использование ЭСИ на объектах, где наша компания ведёт БВР, в обозримом будущем.



— Вы упомянули о возможном недовольстве жителей близлежащих населённых пунктов. Люди действительно могут жаловаться на последствия БВР. А есть ли здесь реальная опасность?

— Люди действительно могут чувствовать вибрации, однако сейсмические колебания в большинстве случаев не оказывают негативного воздействия. Как уже упоминалось выше, мы очень ответственно подходим к взрывным работам на всех этапах, учитываем допустимые скорости смещения грунта. БВР тщательно проектируются, взвешиваются все риски, заранее проводится экспертиза состояния охраняемых объектов, ведется разъяснительная работа с населением.

Обязательным этапом является заблаговременное информирование людей о значении звуковых и световых сигналов при введении опасной зоны, подаче «боевого» сигнала и окончании взрывных работ. Полученные данные о скорости смещения грунта с сейсмодатчиков, расположенных в точках интереса, всегда оказываются в рамках допустимых, что гарантирует безопасность выполненных работ.

— Как правило, решения, призванные предотвратить негативные последствия, бывает сложно монетизировать или, по крайней мере, отследить финансовый эффект их применения. Как обстоят дела с технологиями сейсмомониторинга и другими решениями, о которых мы говорили выше?

— Я уже говорил, что самым мощным негативным эффектом в данном случае может стать сход борта. Конечно, такое явление, мягко говоря, финансово невыгодно для добывающего предприятия. И одна из самых важных, в том числе в экономическом плане, задач состоит в том, чтобы не только уберечь людей и технику, но и сохранить возможность работать на сложном участке.

При качественном непрерывном мониторинге радарами можно вовремя предупредить о надвигающейся опасности, проинформировать диспетчера, быстро эвакуировать из аварийной зоны людей и технику.

В свою очередь, проблемный участок также может стать убыточным, так как нередко принимается решение о его закрытии или консервации на время определения целесообразности его отработки. Однако, используя современные технологии ведения БВР и, конечно, располагая командой квалифицированных специалистов, можно безопасно провести работы, добыть полезные ископаемые, а не заморозить борт. То есть не только избежать прямых убытков, но и выйти на прибыль. ДП

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА





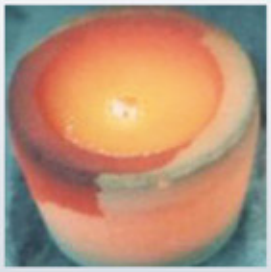

30 ЛЕТ
РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

ОТ КАЛИНИНГРАДА ДО ВЛАДИВОСТОКА,
ОТ СОЧИ ДО КАМЧАТКИ

т./ф: (495) 757-51-20
www.termit-service.ru
e-mail: info@termit-service.ru



КАПЕЛЬ





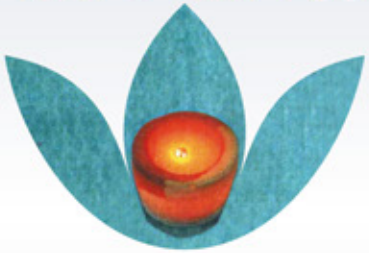

СЕРИЯ КАМА




«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:

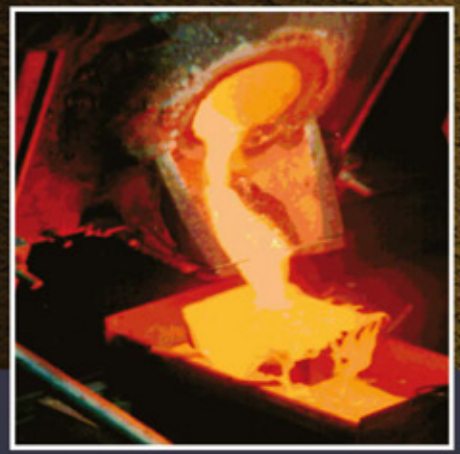
- С НАКОПЛЕНИЕМ И «ЗАМОРАЖИВАНИЕМ» МЕТАЛЛА В ТИГЛЕ;
- С ПЕРИОДИЧЕСКОЙ РАЗДАЧЕЙ МЕТАЛЛА В РЕЖИМЕ «КОРОТКОГО ЛИТЬЯ».

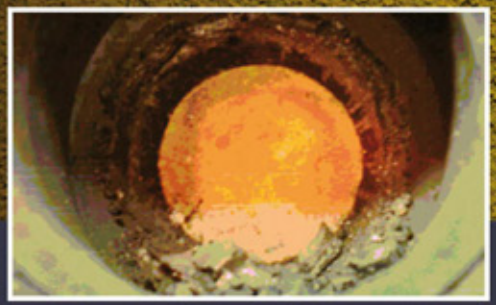


ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ СО СЛОЖНЫМИ ПО СОСТАВУ КОНЦЕНТРАТАМИ

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

ВСЁ УПОРНЕЕ И УПОРНЕЕ

Текст: Анна Кучумова

Как ни крути, а легкообогатимые золотосодержащие руды на территории России однажды закончатся, и тогда наступит черёд тех запасов, переработку которых добывающие компании откладывали до лучших времён. Точнее, лучшие времена уже наступают, и один за другим золотодобытчики начинают присматриваться к упорным рудам. С каким сырьём российские компании готовы работать уже сегодня и какие технологии переработки специалисты оценивают как наиболее перспективные? Эти вопросы обсудили участники профильной сессии конференции «Золото и технологии — 2024».



Фото: polymetal.ru

ПОЧЕМУ ИМЕННО АВТОКЛАВ?

В последние годы, говоря о переработке упорных руд, российские специалисты всё чаще упоминают автоклавные технологии, и два предприятия на территории нашей страны уже успешно используют эти решения. Но ведь автоклав — не единственный способ извлечения золота из такого сырья.

«В первую очередь мы обсуждаем автоклавы, в меньшей степени — биоокисление и термический обжиг и почти никогда не вспоминаем ничего другого. Это потому, что ничего другого нет, или потому, что лучшее — враг хорошего?» — задал вопрос участникам дискуссии модератор сессии, шеф-редактор журнала «Золото и технологии» *Михаил Лесков*.

В ответ главный технолог Highland Gold *Галина Ефремова* напомнила о «совершенно незаслуженно забытой» технологии «Альбион». О ней действительно мало говорят, хотя российские компании, в числе которых Иргиредмет и НПО «РИВС», сегодня работают в этом направлении. *Г-жа Ефремова* считает, что нам придётся рассмотреть внедрение этой технологии, поскольку автоклавное оборудование является импортным, и эти решения нам сейчас недоступны.

Специалисту Highland Gold возразил старший научный сотрудник НИЦ «Гидрометаллургия» *Сергей Полежаев*. Он рассказал, что, готовясь подступиться к упорным рудам, компания «Петропавловск» провела многочисленные исследования, рассмотрев не только автоклавную технологию, но и обжиг, и биовыщелачивание. Что же касается «Альбиона», то, по словам *г-на Полежаева*, опыт внедрения этой технологии или её аналогов на предприятиях в Армении, России и Узбекистане продемонстрировал её неэффективность: «показатели просто ужасные».

«„Альбион" совершенно не решает проблему переработки углеродистого сырья. Мы проводили соответствующие исследования и получили не очень хорошие результаты.



Фото: miningworld.ru

Когда речь идёт о строительстве большого предприятия, нужно учитывать, что туда будут поставлять разное сырьё. И, мне кажется, в данном случае лучше выбрать более стабильную и надёжную технологию, даже если она потребует больших капитальных затрат. И на примере автоклавных проектов в России видно, что эта технология позволяет перерабатывать достаточно разнообразное сырьё, а вот „Альбион" не может этим похвастаться», — сказал специалист НИЦ «Гидрометаллургия», подчеркнув, что срок жизни автоклава часто удаётся продлить именно за счёт возможности переработки стороннего сырья, и предприятие получает большую свободу, поскольку может задействовать руду не только одного конкретного месторождения.

Специалист «Полиметалл Инжиниринг» *Степан Корчевенков* напомнил ещё и о том, что технология «Альбион» подразумевает ультратонкое измельчение с помощью мельницы IsaMill. Однако этот процесс не позволит разрушить кристаллическую решётку. То есть раскрыть сросток таким образом удастся, а вот достать золото, которое находится внутри сульфида в виде изоморфной примеси, поможет только автоклав.

«Тут не может быть лёгких решений, тем более универсальных. Возможно, определённые концентраты покажут хорошие результаты при переработке по технологии „Альбион". Но тот же концентрат можно будет переработать и в автоклаве, а вот наоборот не получится», — уверен *Степан Корчевенков*.

Главный инженер «Полиметалл Инжиниринг» *Савелий Каплан*, рассказывая о пути «Полиметалла» к автоклаву, также отметил, что компания рассматривала альтернативные технологии. Да и, подбирая параметры автоклава, специалисты также просчитывали различные варианты, эти исследования продолжаются и по сей день. В целом же специалист согласился с тем, что важно учитывать соответствие технологии имеющемуся сырью и при этом смотреть на несколько шагов вперёд.

«Когда „Полиметалл" начинал реализовывать свой автоклавный проект, у нас было одно месторождение [упорных руд, — прим. ред.] — Албазино, даже Майское ещё не было куплено. Именно на нём „Полиметалл" в первый раз споткнулся и разбил себе нос. На Майском всё начиналось довольно позитивно, но на этом месторождении есть два больших рудных тела. Второе, которое на данный момент почти отработано, содержало совершенно неупорную руду, то есть неупорную для автоклава, который её спокойно перерабатывал. А вот руда первого рудного тела, которой, кстати, гораздо больше, создала колоссальные проблемы. И вот тогда началась история поиска технологии, потому что мы не могли удовлетворительно перерабатывать концентраты, полученные из такой руды», — рассказал *Савелий Каплан*.

При этом спикер полагает, что имеет смысл сохранить существующее положение вещей: два автоклава — оптимальное количество единиц этого оборудования для России в настоящий момент. Если их будет больше, вероятно, начнётся конкуренция на удобное сырьё.

В той же логике специалист предлагает рассматривать и технологию биовыщелачивания: принципиально, чтобы она соответствовала сырью.

«„Полюс" использует биовыщелачивание, и ему совершенно не нужен автоклав: сырьё полностью соответствует той технологии, которую он использует. Это отлично видно по финансовым показателям: „Полюс" тратит на производство одной унции золота, наверное, в три раза меньше, чем „Полиметалл". Но, я думаю, ни для кого не секрет, что в своё время „Полюс" не мог переработать высокосурьмянистое сырьё и продавал его „Полиметаллу": для автоклава 25% сурьмы вообще не представляют никакой проблемы», — поделился опытом *г-н Каплан*.

Галина Ефремова добавила к этому, что технология биовыщелачивания создаёт определённые сложности, поскольку для неё необходимо поддерживать заданную среду. Эта задача формирует ещё и экологические барьеры.

Как бы то ни было, участники дискуссии уверены, что российским



Фото: polymetal.ru

предприятиям стоит готовится и искать варианты переработки труднобогатимого сырья, поскольку золотосодержащая руда становится всё упорнее и упорнее. Так, сегодня на повестке — задача переработки руд месторождения Кючус, которые, по словам *Савелия Каплана*, сочетают в себе все возможные сложности: это и упорность, и присутствие глины, и наличие ртути. По мнению специалиста «Полиметалла», усложнение структуры руд подталкивает нас к развитию именно автоклавных технологий.

«БУДУТ БИТЬ — БУДЕМ ПЛАКАТЬ»

Учитывая, что эксперты сошлись во мнении о том, что выбор технологии переработки труднообогатимого сырья определяется его типом, *Михаил Лесков* задал следующий логичный вопрос, с какими золотосодержащими рудами нашим добытчикам предстоит работать в ближайшие годы. Напомним, что на сегодняшний день, по данным того же *Михаила Ивановича*, основной объём жёлтого металла Россия добывает из собственно золоторудного сырья. А вот что будет дальше? Настанет очередь комплексных руд? Точнее, уже сегодня отечественные компании перерабатывают золотомедное, золотомедно-никелевое и иное сырьё. Надо полагать, нас ждут более сложные руды?

Галина Ефремова отметила, что пока ещё остались собственно золоторудные объекты – на несколько лет запасов ещё хватит. Так, за несколько дней до московской конференции специалисту довелось оценивать два месторождения, и обо содержали руду, которая была «только лишь» упорной. А вот дальше…

«Если мы посмотрим на Забайкалье, то в ближайшие годы будут отрабатываться несколько золотомедных месторождений. Быстринский ГОК уже работает, на подходе Култминское месторождение, следом Лугокан. Руды этих объектов похожи между собой: они золотомедные с присутствием других компонентов. Вот Быстринский ГОК уже получает и железорудный концентрат», — отметила *г-жа Ефремова*.

Сергей Полежаев напомнил о перспективах запуска Кючуса, где, помимо золота, присутствует большое количество ртути, и это создаёт серьёзные технологические проблемы. Что же касается золотомедных месторождений, то здесь добывающие компании ориентируются в первую очередь на медь, золото же извлекается как попутный продукт.

«В хвостах остаётся много золота, и компании это понимают. Пытаются что-то делать, но пока не очень получается. Это открытый вопрос», — отметил *г-н Полежаев*.

Какие же технологии помогут извлечь золото из сложных комплексных руд? *Галина Ефремова* предположила, что оптимальным решением будет производство коллективного концентрата и его дальнейшая переработка на пирометаллургических заводах. Получается, придётся дополнительно строить такие мощности. Причём строить на Дальнем Востоке, чтобы не возить концентрат через полстраны по нынешним тарифам, добавил *Михаил Лесков*.

Савелий Каплан отметил, что усложнение состава сырья значительно осложняет жизнь добывающим компаниям. Всем, конечно, хочется видеть в составе сырья элементы, которые будут помогать извлечению: например, сульфиды — это благо для автоклава.

«Потому что, положа руку на сердце, скажу, что из таких руд трудно извлекать даже серебро, и в автоклавах оно частенько теряется. С этим мирятся, потому что серебро во много раз дешевле золота. Но прилагаются усилия для того, чтобы извлекать даже серебро.

В „Полиметалле" мы пытались решить задачу с помощью интенсивного цианирования. К технологии есть большие вопросы, и у нас в компании идёт по этому поводу „внутрипартийная" дискуссия.

Конечно же, когда собственно золоторудные месторождения будут исчерпаны, мы перейдём к другим, и, скорее всего, это будут комбинированные руды. Как их перерабатывать, вопрос. Если мы говорим об автоклаве, то мы наблюдали, как те же медистые продукты портят материалы оборудования. Могут наблюдаться другие элементы, которые блокируют переработку этих руд в данных агрегатах.

В целом, как говорится, будут бить — будем плакать. Появится новое сырьё — будем его изучать, прилагать усилия для его переработки», — сказал *Савелий Каплан*.

С тем, что нам предстоит осваивать новые технологии, согласились и *Михаил Лесков*, и *Галина Ефремова*. Первый напомнил о том, что и автоклавы в России удалось запустить не сразу, а технологию биоокисления «Полюс» тестировал и корректировал несколько лет.

«Мы ведь тоже в своё время начинали с отработки простых руд: была флотация на сульфидных и цианирование на окисленных. А сейчас уже каких только технологий не применяем! Вот уже у нас и смешанные типы руд, и упорные, и двойной, и тройной упорности. И ко всем находим точки приложения, подбираем комбинированные технологии», — заметила *г-жа Ефремова*.

«Итак, на автоклав сегодня мы возлагаем большие надежды в ближайшем будущем. Согласен и с установкой «„Будут бить – будем плакать". Хотя мне больше нравится так: если драка неизбежна, бить надо первым», — подытожил *Михаил Лесков*.



Фото: polymetal.ru

ЧТОБЫ НАШИ ТЕХНОЛОГИИ СОВПАДАЛИ С НАШИМ СЫРЬЁМ

Но получается, что отрасль попадает в логическую ловушку, заметил модератор. Очевидно, что легкообогатимое сырьё компании будут перерабатывать в первую очередь. Все аналитические исследования показывают, что воспроизводить запасы собственно золоторудных месторождений мы с нужной скоростью не сможем. Получается, что для имеющихся технологий у нас нет сырья, а для сырья в наличии — нужных технологий. То есть автоклавы у нас в целом есть, но корпус, большая часть автоматики, расходных материалов нам сейчас недоступна, поскольку это оборудование поставляли компании из «недружественных» стран».

«Если мы не будем действовать на опережение [в производстве оборудования и разработке технологии, — прим. ред.], мы опять столкнёмся с необходимостью играть в догонялки. А золотодобыча с мытарствами прорываться в будущее ценой потери объёмов, количества компаний, числа людей, занятых в отрасли, и так далее.

Или же мы всё-таки проскочим через это бутылочное горлышко? Какие варианты?», — обратился *Михаил Лесков* с вопросом к участникам дискуссии.

Что касается возможности импортоопережения в части оборудования для автоклавной технологии, то такие разговоры *Сергей Полежаев* считает избыточно оптимистичными: в данный момент мы действительно зависим от поставщиков из «недружественных» стран. Правда, есть «хорошая» новость: не только Россия не может на 100% обеспечить себя комплектующими, но и «всемогущий» Китай. Специалист рассказал, что недавно его коллеги побывали на заводах в Поднебесной и с удавлением увидели там комплектующие тех же самых мировых производителей, с которыми работают (или работали) и наши предприятия.

«Сейчас „Полиметалл" запустит новый автоклав, потом, может быть, будет кто-то ещё. И тогда наши производители заинтересуются этим рынком. По крайней мере, хочется верить в то, что ситуация сдвинется с нынешних позиций», — отметил *Сергей Полежаев*.

Действительно, странно говорить о российском производстве оборудования для автоклавной технологии при условии, что в России только две компании работают с ней, и, по мнению *Савелия Каплана*, не видно предпосылок для появления новых автоклавов.

«Тем более в сегодняшней ситуации. Тут и компания, которая уже разработала автоклавный проект, посмотрит на список необходимого оборудования и ещё десять раз подумает», — отметил *г-н Полежаев*.

В этом смысле существование глобальных поставщиков, которые разбираются в технологии и снабжают оборудованием заказчиков по всему миру, виделось наиболее оптимальным вариантом.

Но тогда возвращаемся к исходному вопросу. Каким образом российские компании будут перерабатывать труднообогатимые золотосодержащие руды?

Сергей Полежаев напомнил об очевидных доступных вариантах: можно продавать за рубеж не металл, а концентраты, а можно организовывать совместные предприятия с иностранными компаниями, теми же китайскими заводами. Так, в интервью «Интерфаксу» весной этого года президент «Норникеля» *Владимир Потанин* рассказал о планах компании перенести мощности Медного завода из Норильска в Китай. Через несколько месяцев Reuters сообщил, что партнёром российского предприятия может стать China Copper. То есть сценарий *г-на Полежаева* может быть реализован.

Специалист «Полиметалл Инжиниринг» *Степан Корчевенков* напомнил, что никто не отменял также технологии пирометаллургии: «Если в Сибири или на Дальнем Востоке у



Фото: polymetal.ru

нас действительно будут концентраты, которые нужно будет здесь и сейчас перерабатывать на пирометаллургическом комбинате, то, скорее всего, назреет политическое решение, все закроют глаза на экологию и построят такой комбинат».

Специалист также добавил, что здесь перед предприятиями предыдущего передела, то есть обогатительными фабриками, стоит задача максимальной диверсификации получаемых концентратов.

«Например, на Нежданинской фабрике мы получаем три концентрата: гравитационный, серебряный флотационный и золотосульфидный. У каждого из них есть свой потребитель, что мы закладывали изначально. Можно было, конечно, всё смешать, получить один концентрат и потом мучиться его переработкой или реализацией. Но мы подошли к вопросу вдумчиво: гравитационный концентрат мы перерабатываем на АГМК, золотосульфидный углеродсодержащий концентрат — это базовые сырьё для будущего автоклава, а серебряный флотационный мы ранее отправляли на экспорт, на пирометаллургический комбинат», — рассказал *Сергей Полежаев*.

Галина Ефремова обратила внимание на технологию хлоридовозгонки, которую «реанимировали» в Китае: сегодня её тоже используют для переработки упорных руд. Это решение использовали ещё в прошлом веке, но потом о ней как-то забыли.

«*Михаил Иванович* правильно сказал про узкое горлышко, через которое нам предстоит пролезть. Приведу пример: месторождение Кочковское в Забайкалье. Казалось бы, что мешает золотосодержащей руде флотироваться? А ей ничего не мешает, она флотируется, но с выходом 35%. То есть из 2,5-граммовой руды мы получаем 5-граммовой концентрат — переводим руду в чуть более богатую.

Так вот, к этой руде вообще точек приложения не найдено. Проверено буквально всё. Вот вам, пожалуйста, руда, о которую все зубы сломали, но никто не понял, как извлечь из неё золото. И таких примеров наверняка будет всё больше и больше. На Кочковском месторождении уже тоже смотрят в сторону хлоридовозгонки, возможно, этот метод даст хоть какой-то эффект», — рассказала *г-жа Ефремова*.

Савелий Каплан также обратил внимание на опыт Китая, но взглянул на дело с другой стороны: специалист отметил, что часто развитие конкретной отрасли зависит от политики государства.

«Ведь ещё лет 50 назад китайцы вовсе не были первыми в индустрии редкозёмов. А теперь они не просто первые: здесь лучшие заводы, лучшие специалисты. И нужно у Китая поучиться: собирать у себя людей, технологии и стимулировать развитие отрасли. Если наша проблема — кадровый голод, то нужно обеспечить специалистам условия для жизни даже на удалённых территориях. И так далее.

И в этом смысле китайцы молодцы. На примере РЗМ видно, как они повернули руль в свою сторону, хотя, казалось бы, ничего не предвещало такого роста, кроме наличия запасов в недрах страны. И китайцы не позволили растащить их по миру, построили производства у себя», — сказал *Савелий Каплан*, подчеркнув, что как раз этому нам стоит учиться у азиатского соседа. DP

FS SERVICE

СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

для горно-шахтной техники



650070, Россия, Кемеровская область,
г. Кемерово, ул. Тухачевского, 60а, оф. 204
Телефон приёмной/факс: +7 (3842) 90-06-27
e-mail: office@fs42.ru, www.fs42.ru

«АЗОТТЕХ»: ДВА ГОДА НА КРАЮ ЗЕМЛИ

Специалисты компании «СИГМА» — АО «Сибирский горно-металлургический альянс», которые добывают золото на Озерновском месторождении, говорят, что входящие в его состав участки можно назвать комфортными с точки зрения горно-геологических условий. Смотрите сами: карьеры — неглубокие, содержание полезного компонента — довольно высокое, коэффициент вскрыши — не слишком большой. Отработка идёт открытым способом с применением классических буровзрывных технологий. Недропользователь планомерно запускает в работу новые участки и параллельно ведёт доразведку — есть перспектива прироста запасов. И всё было бы просто сказочно, если бы не одно но: Озерновское месторождение — это Камчатка, от Петропавловска-Камчатского до объектов добычи — 800 км. Добыча идёт буквально на краю земли, и здесь же, у восточной границы России, работает обособленное подразделение компании «АЗОТТЕХ».



Директор производственного подразделения «Камчатка» *Максим Миклин* говорит, что крупных населённых пунктов рядом с местом его работы нет. Железных дорог тоже нет — есть автомобильные, причём из названных 800 км только 400 — это асфальт, а дальше — гравий или вовсе «лесная тропа». Вокруг вахтового посёлка — тайга, и забредший на промплощадку медведь — дело обычное. Рядом — океан и действующие вулканы. Вахтовики добираются к месту работы не меньше 15 часов, а на службе постоянно ловят на себе хитрые взгляды местных жителей: рысей и росомах. И возвращаются сюда снова и снова, потому что, как говорит Максим, «Камчатка, конечно, затягивает».

С ЧИСТОГО ПОЛЯ

Напомним, что российская производственная компания «АЗОТТЕХ» специализируется на взрывных работах. На собственной промплощадке в Перми она создаёт необходимое оборудование: смесительно-зарядные машины и модульные эмульсионные заводы. Помимо того, что компания реализует и обслуживает эти системы, она также является поставщиком услуг, для чего в разных уголках России и появляются обособленные подразделения, такие как на Камчатке. В данном случае недропользователь — АО «СИГМА» — вообще не занимается взрывными работами: специалистам «АЗОТТЕХа» он передаёт подготовленный блок, а платит своему подрядчику за «куб» взорванной горной массы. Дело в том, что комплекс взрывных работ, по сути, представляет собой отдельный вид бизнеса: нужны сотрудники со специфическими компетенциями и профильное оборудование. Всего этого у «СИГМА» нет, ведь задача недропользователя — добывать и перерабатывать руду. Взрывные же работы компания предпочитает доверять специалистам: такой подход помогает оптимизировать расходы и оперативнее запустить проект.

Историю своего камчатского подразделения «АЗОТТЕХ» отсчитывает с 1 июля 2022 года, и начиналась она, как вспоминает *Максим Миклин*, буквально с чистого поля. Когда первые сотрудники компании приехали на место, здесь был только склад взрывчатых материалов, принадлежащих заказчику, и ничего более. Камчатских пионеров «АЗОТТЕХа» недропользователь временно разместил в здании пожарного поста, которое на тот момент только-только построили.

На правах рекламы





«Потихоньку начали обживаться. Отсыпали площадку под мини-завод, смонтировали его. Принимали взрывчатые материалы, оборудование, машины, а параллельно строили общежитие. Благодаря слаженной работе, уже 10 августа мы провели первый массовый взрыв.

Я бы хотел поблагодарить своих сотрудников за эту работу. Начинать всегда непросто, но ребята подошли к делу ответственно, принимали активное участие и в строительстве, и в запуске. Именно поэтому мы справились в очень короткие сроки, хотя организовать логистику было довольно сложно.

Сейчас уже все отлажено: оборудование работает без нареканий, мы планово осваиваем новые участки. И в бытовом плане всё наладилось: общежитие комфортное, есть спорт-уголок — можно тренироваться, поиграть в настольный теннис или дартс. Мы, признаться, не чувствуем себя оторванными от цивилизации: интернет провели, связь с материком есть, родным можно в любое время позвонить. А с другой стороны, поднимаешь глаза, а на линии горизонта заснеженные вулканы, и до океана от нас 60 км по прямой. Где ещё найдёшь такое?» — рассуждает руководитель подразделения.

Свою команду Максим собрал преимущественно из жителей Центральной России — он и сам родом из Перми. Местных в коллективе не так много: камчадалы чаще выбирают иные способы заработка, в частности рыбный промысел. А коллектив «АЗОТТЕХа» в целом состоялся: многие специалисты работают в компании годами.

«Мы работаем вахтами по несколько месяцев. Когда я уезжаю, руководство подразделением берет в свои надёжные руки *Чингис Хонихоев*, мой заместитель. Штатная численность подразделения — 30 человек, то есть две вахты по 15. Это ИТР: мастер по производству взрывных работ, заведующий складом взрывчатых материалов, механик, маркшейдер, а также представители рабочих специальностей: горнорабочие, аппаратчики, водители и операторы смесительно-зарядных машин, взрывники. Получается, есть все необходимые специалисты, полная команда», — говорит Максим Миклин.

КАМЧАТКА ТРЕБУЕТ

Раз за разом эти 30 человек возвращаются на Камчатку — в регион, который проверяет и людей, и технику на прочность. Мы не раз говорили, что горная отрасль диктует свои особые требования, так вот здесь к ним добавляются совершенно специфические условия полуострова.

На самом деле, многое становится понятно, если взглянуть на карту. Камчатка — узкий вытянутый участок суши, зажатый между Охотским морем и Тихим океаном, и в здешних предгорьях постоянно сталкиваются циклоны и антициклоны. Летом, говорит Максим, несколько суток может, не прекращаясь, идти дождь, как будто открыли водопроводный кран. Зимой ещё интереснее: промплощадку и вахтовый посёлок буквально по крыши заваливает снегом.

«Бывало, ложимся спать в хорошую погоду, никаких намеков на снегопад. Просыпаемся — вокруг один большой сугроб. Общежитие засыпало, техника, подготовленные блоки — всё под снегом. И два-три дня можем всё это просто откапывать», — рассказывает специалист.

Ещё один момент: Камчатка — край вулканов, причём действующих. Работники «АЗОТТЕХа» уже застали довольно мощное извержение. К счастью, промплощадка и люди совершенно не пострадали. С точки зрения сейсмического воздействия, говорит Максим, взрывникам и вулканам удаётся жить дружно, хотя этот параметр здесь тщательно контролируют. Но, рассказывает наш собеседник, никаких нареканий команда «АЗОТТЕХа» за прошедшие годы не слышала: здесь специалист отметил в числе прочего преимущества современных систем инициирования, которые применяет компания.

«Тут дело больше в другом. Часть дороги до месторождения проходит по лесу, а точнее, вдоль подножья действующего вулкана. Весной, во время таяния снега, эту дорогу просто смывает, она перестаёт су-



ществовать. Поэтому летняя вахта у нас длится три месяца, хотя в другие периоды мы работаем по два», — объясняет *Максим Миклин*.

Эти особенности логистики обязывают специалистов «АЗОТТЕХа» тщательно планировать складские запасы. Это касается как взрывчатых материалов, так и запасных и расходных элементов. Оборудование на Озерновское месторождение доставляют также по воде и по воздуху, но эксперты по взрывным работам стараются избегать форс-мажора и предпочитают точный расчёт, построенный на опыте профессионалов.

На этом фоне перепады температуры от +20 летом до -25 °С зимой уже не так беспокоят работников компании, хотя амплитуда получается существенная.

«Перепады — это норма, ничего страшного. Вот у наших коллег из Бодайбо и Магадана, где у нас тоже есть обособленные подразделения, колебания посерьёзнее, а нам грех жаловаться», — отшучивается Максим.

Вот так, с улыбкой и азартом работает камчатская команда «АЗОТТЕХа». А техника и вовсе держится молодцом. Модульный эмульсионный завод, рассказывает наш собеседник, изначально проектировался для работы в тяжёлых климатических условиях. Чтобы запустить его, понадобились минимальные усилия: завод просто смонтировали на отсыпанной площадке, и через несколько дней он уже выдавал продукцию. Уже больше двух лет оборудование работает стабильно и без нареканий. В прошлом году ИТ-специалисты «АЗОТТЕХа» дополнительно оснастили его системой телеметрии, что открыло возможность удалённого контроля и регулировки параметров. К тому же завод является полностью автономным и не зависит, в частности, он внешних источников энергоснабжения. Он запитан от собственной дизельной электростанции, и, загрузив компоненты ВВ и воду, можно производить эмульсию непосредственно на участке.

Сегодня, как рассказал *Максим Миклин*, завод работает в штатном режиме, но запас мощности на будущее имеется, ведь в планах компании — расширение производства.



БОЛЬШЕ ДОБЫВАТЬ — БОЛЬШЕ ВЗРЫВАТЬ

Увеличение объёмов связано с активизацией работ на Озерновском месторождении. Оно включает в себя несколько участков, которые недропользователь последовательно вводит в эксплуатацию. В 2022 году, когда на объект зашла компания «АЗОТТЕХа», добыча шла только на участке БАМ, а в этом году началась разработка следующего — Хомут. На очереди — Промежуточный, всего же в пределах Озерновского месторождения разведано четыре участка. Расширение фронта работ, по планам недропользователя, будет идти до 2034 года. Дальше пока заглядывать рановато, хотя разведка продолжается, а ресурсный потенциал месторождения не исчерпан. Поэтому, вероятно, будет расти и камчатское подразделение «АЗОТТЕХа»: появятся новые единицы техники, новые люди в команде. Впрочем, и сейчас компания продолжает обрастать инфраструктурой, например, идёт строительство собственного гаражного бокса на четыре единицы техники, и это рост запланированный, всё это было учтено при заключении контракта между «АЗОТТЕХом» и «СИГМА».

Да и вообще, недра полуострова хранят немало неосвоенных полезных ископаемых даже за пределами Озерновского месторождения. *Максим Миклин* говорит, что его подразделение при необходимости станет больше, чтобы принять участие в отработке новых месторождений Камчатского края. ДП

На правах рекламы

АЗОТТЕХ

+7 (495) 120-43-30
office@azottech.ru
azottech.ru

На правах рекламы

3-6 июня 2025
Новокузнецк

XXXIII Международная специализированная
выставка технологий горных разработок

УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

XV Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

X Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

VI Специализированная выставка

ПРОМТЕХЭКСПО

ШИРЕ, ЧЕМ КУЗБАСС! ГЛУБЖЕ, ЧЕМ УГОЛЬ!


уголь


руды


промышленные минералы


охрана и безопасность труда

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:
Выставочный комплекс «Кузбасская ярмарка»,
ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк,
т: 8 (800) 500-40-42

www.ugolmining.ru

12+

реклама

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ БДИТЕЛЬНОСТИ ВОДИТЕЛЯ «ОКО»

Карьерный транспорт — основа технологического процесса добычи твёрдых полезных ископаемых. Цена ошибки оператора очень высока, особенно после ухода с рынка поставщиков запчастей к технике иностранного производства. Поэтому горнодобывающие компании активно интересуются технологиями, способными снизить вероятность ошибок, повысить безопасность ведения работ и защитить персонал от травм, а технику — от повреждений.



Компания «ОКО Системс» предлагает промышленным предприятиям собственное решение для контроля бдительности водителей — систему «ОКО Майнинг» на основе технологий искусственного интеллекта.

«В нашей разработке мы совместили имеющиеся на рынке лучшие международные практики, собственные инновационные подходы и специфику работы техники в условиях карьера. Мы предлагаем отрасли передовое решение с комплексной поддержкой в течение всего жизненного цикла. Система „ОКО Майнинг" обеспечивает безопасность работы более 2000 карьерных самосвалов, вахтовых автомобилей и пассажирских автобусов крупнейших угольных компаний России» — рассказывает директор по развитию ООО «ОКО Системс» *Владислав Леванковский.*

Высокопроизводительный процессор, два оптических датчика с разными углами обзора и выполнение общего алгоритма позволяют выявлять опасные ситуации переутомления, отвлечения внимания на телефон, курения и других отклонений «на борту» устройства с точностью, которую в решениях, изначально предназначенных для магистрального транспорта, невозможно обеспечить без дополнительного контроля со стороны человека.

«Движение по технологическим дорогам принципиально отличается от движения по магистрали. Сложная и крупногабаритная техника, частые повороты и неровности на дороге могут стать причиной потери концентрации внимания, а активное маневрирование и манипуляции с дополнительными системами и приборами в кабине ведут к частой смене посадки водителя. В таких условиях выбрать один ракурс и зафиксировать водителя в одном положении нет возможности. Уникальной особенностью системы «ОКО Майнинг» является использование двух взаимосвязанных оптических датчиков с суммарным углом обзора 120 градусов для полного контроля направление взгляда водителя», — говорит директор по производству ООО «ОКО Системс» *Дмитрий Шавилов*.

При обнаружении опасных состояний система активирует сигналы тревоги и передаёт информацию о событии в IIoT-платформу ОКО, которая автоматически аккумулирует и отображает данные в режиме реального времени и без ручной модерации. Платформа позволяет просматривать данные о состоянии водителя и бортового оборудования, онлайн-трансляцию и архивные записи с подключённых видеокамер и имеет прочие функции. Программное обеспечение устанавливается на сервере клиента — это гарантирует соблюдение высочайших стандартов информационной безопасности и исключает риск отказа системы из-за внешних факторов.

«Одним из отличительных качеств платформы ОКО является онлайн-рейтинг водителей. Он показывает, на каких машинах чаще срабатывают предупреждения, и обращает на них внимание специалистов, отвечающих за работу техники. Эта функция существенно упрощает работу с большим парком техники», — поясняет ИТ-директор ООО «ОКО Системс» *Никита Чурилов*.

Максимальный эффект от эксплуатации системы обеспечивает собственный мониторинговый центр «ОКО Системс». Он в круглосуточном режиме контролирует работу систем, оперативно реагирует на случаи достижения водителями критических состояний и выхода оборудования из строя, формирует аналитические отчёты по водителям, консультирует и сопровождает представителей клиента по всем вопросам. Выявленные неисправности с оборудованием устраняются в течение 48 часов. Такой подход гарантирует необходимый уровень концентрации водителей «на линии», а также наиболее высокий уровень технической готовности системы.

«ОКО Майнинг» может стать для горнодобывающих компаний эффективным инструментом для системного роста уровня безопасности и эффективности использования транспорта. Решение поможет снизить аварийность и травматизм, сократить затраты на обслуживание техники.

На правах рекламы

ОКО

MADE IN RUSSIA

121108, Москва, ул. Ивана Франко, д. 4, к. 10
Тел.: +7 495 108-75-63
E-mail: info@oko-systems.ru
oko-systems.ru

TECH MINING KAZAKHSTAN 2024

ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

2-я международная конференция и выставка

4-5 декабря 2024

Астана, Казахстан

www.techmining.ru

16+

реклама

РМ И РЗМ: ВРЕМЯ ПЕРЕХОДИТЬ ОТ СЛОВ К ДЕЙСТВИЯМ

Подготовила Кира Истратова

22 млн тонн — такой сырьевой базой РМ и РЗМ располагает Россия на сегодняшний день, и этот объём полностью обеспечивает сырьевой суверенитет страны. Однако очевидно, что между запасами в недрах и смартфонами, электромобилями, микрочипами и другой высокотехнологичной продукцией существует огромная пропасть. Россия намерена перепрыгнуть эту пропасть в рекордно короткие сроки. Что уже удалось сделать, как идёт реализация заявленных проектов и каких мер поддержки сегодня не хватает отрасли? Эти вопросы вынесли на обсуждение участники круглого стола «Редкие и редкоземельные металлы», который состоялся в рамках «Технопрома-2024».



По данным Минпромторга, Россия уже сегодня располагает всеми сырьевыми ресурсами РМ и РЗМ. Наши запасы составляют 22 млн тонн, а мировые — 130 млн тонн. Таким образом, на нашу страну приходится 17%, и по этому показателю мы занимаем второе место в мире после Китая. И всё было бы прекрасно, если бы в России существовали полноценные цепочки от добычи и переработки РМ и РЗМ до создания готовой продукции. Например, имея 8% мировых запасов ниобия, мы только добываем и перерабатываем этот металл — дальнейшие переделы не развиты. Запасы лития в России — 6% от мировых, но добычи нет, хотя есть следующие технологические этапы. Если сравнить Россию и Китай, то окажется, что Поднебесная не просто располагает большими запасами — она имеет сбалансированную индустрию, где существуют все этапы: от добычи руды до вторичной переработки металлопродукции. Эти бреши наши предприятия при поддержке государства и стремятся закрыть, причём целевые сроки очень сжатые. Цель, сформированная «наверху», такова: к 2026 году российская промышленность должна быть обеспечена редкозёмами на 50%, а к 2030 году — на все 100%.

ТРУДНЫЕ РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Конечно, тема редких металлов возникла в российской промышленности не сегодня. Заместитель директора департамента государственной политики и регулирования в области геологии и недропользования Минприроды России *Александр Темнов* напомнил об огромной работе, которую проделали советские и российские социалисты, и о том, что наша страна накопила огромные компетенции в сфере выявления, описания, оценки редкометалльных месторождений. Подтверждение тому — многочисленные открытые объекты, на которых мы, кстати, по сей день ведём добычу.

Дело в том, объясняет специалист, что редкие металлы — вещества особые, и целый комплекс

факторов делает работу с ними, от выявления до переработки, очень сложной. Из очевидного: редких металлов в недрах мало, то есть куда меньше, чем других элементов. Например, ниобий и алюминий — два конструкционных металла, но первого в 4000 раз меньше, чем второго.

РМ очень специфичны по своим физическим и химическим свойствам. Эти элементы присутствуют в недрах в огромном многообразии минеральных форм: тот же ниобий, например, образует целых 90 минералов. К тому же РМ часто являются попутными: они рассеяны в месторождениях чёрных и цветных металлов.

Геология является предпосылкой технологических особенностей: на каждый редкий металл приходится много различных типов месторождений, и каждый из них специалисты долго и дотошно изучают, предлагая различные концепции отработки.

К тому же РМ «очень неравнодушны друг к другу»: в одном месторождении может быть 3, 5, 10 и даже 20 компонентов. То есть почти всегда речь идёт о комплексных месторождениях: другой случай — это большая удача. Это очень осложняет работу с ними, ведь металлы нужно обнаружить, выделить и разделить. Во-первых, для редкометалльных минералов характерен микронный размер. Во-вторых, элементы имеют близкие свойства, что и затрудняет разделение. Ну в-третьих, руда содержит большое количество сопутствующих вредных компонентов, таких как фосфор, железо, кремний, радиоактивные элементы, которые также нужно отделить от редкоземельных.

«Всё это в совокупности говорит о том, что редкие металлы с точки зрения геологии, руд — это сложнейшая тема, одна из самых сложных в части геологии, выделения и разделения этих компонентов», — подчеркнул *Александр Темнов*.

Пройдёмся последовательно по актуальным задачам, которые сегодня стоят перед российской редкометалльной отраслью.

НАЙТИ И ВОВЛЕЧЬ В ОТРАБОТКУ

Сегодня в России разрабатываются несколько редкоземельных месторождений, подробнее о них мы расскажем ниже. Кроме того, как рассказал *Александр Темнов*, четыре месторождения: три литиевых и одно ниобиевое — в прошлом году передали недропользователям. Плюс есть объекты, на которые уже выдана лицензия.



«Сейчас мы ведём активную работу, для того чтобы снять какие-либо препоны, препятствующие освоению этих объектов. Понятно, что есть общерыночные вопросы, но мы сосредоточились на тех моментах, которые находятся в нашей компетенции или компетенции дружественных органов власти. Это вопросы леса, земли, помощь в разработке технологий, организации логистики и другие темы, которые поднимают недропользователи, а мы берем на карандаш», — заверил *г-н Темнов*.

Помимо привычных рудных месторождений в числе источников РМ специалист назвал месторождения углеводородного сырья, где эти элементы присутствуют как попутные, техногенные объекты, а также лом как сырьё для вторичной переработки.

При этом эксперт настаивает: даже при наличии мощной сырьевой базы нужно искать новые месторождения.

«Мы работаем над активизацией геологоразведки и сосредотачиваем усилия, прежде всего федеральные, на интенсификации ГРР.

При этом если раньше редкометалльные месторождения можно было выявить относительно просто — по радиоактивным аномалиям, то на сегодняшний день требуется очень серьёзный высокотехнологичный комплекс разведочных методов», — отметил *Александр Темнов*.

Но это лишь первый блок работ, продолжает специалист. Необходим и второй, чтобы объект стал промышленным, ведь выявленное рудное образование — это ещё не месторождение.

«Появились новые технологии оценки технологических свойств, так называемое геотехнологическое картирование или моделирование. Они позволяют подвести объект к стадии промышленного, поставить его на баланс и передать освоение», — уточнил спикер.

Следующая задача, к решению которой также подключается Минприроды, — это формирование технологий по всей цепочке: от месторождения до конечного продукта. Самое главное, говорит *г-н Темнов*, чтобы эта цепочка была конкурентоспособной. Технологии ради технологий нам не нужны.

И ещё: каких-то мировых сырьевых звёзд у нас, увы, нет, констатирует эксперт. Нет в России таких месторождений, которые немедленно сумеют обеспечить недропользователям приемлемую рентабельность и монетизацию. В любом случае это будут сложные объекты, а значит, нужны нетрадиционные подходы к решению технологических задач.

«По поручению руководства страны мы разработали предложения по формированию федеральной



научно-технической программы (ФНТП), направленной на обеспечение технологий полного цикла для дефицитных видов стратегического сырья, львиную долю из которого имеют редкие металлы.

Структура ФНТП включает в себя „упаковку" технологической цепочки, разработку технологий, в том числе с государственным софинансированием. Отдельной задачей является разработка оборудования для этих технологий, а также химических реагентов», — рассказал *Александр Темнов*.

Пакет, который сформировали *г-н Темнов* и его коллеги, на сегодняшний день включает в себя 150 технологий — это не окончательная цифра. Самое главное, говорит эксперт, что все они привязаны к конкретным узлам конкретных цепочек для конкретных металлов. Памятуя об установке не создавать технологии ради технологий, специалисты не пытались сформировать подход к некому будущему месторождению, которое, может быть, запустят лет через 50.

«Пожалуй, задача на ближайшие сроки — это переход от дискуссионных этапов к практической реализации конкретных проектов. Очень на это рассчитываю, потому что, по моему субъективному мнению, пауза слишком затянулась. Уже достаточно мер поддержки принято, сейчас нам нужно определиться, чего конкретно не хватает для каждого проекта, оперативно принять решения и реализовывать их в ближайшие месяцы или годы. Не нужно с этим затягивать», — подытожил *г-н Темнов*.

ПОДРОБНЕЕ О СТРОИТЕЛЬСТВЕ КОЛМОЗЁРСКОГО ГОКА ЧИТАЙТЕ В МАТЕРИАЛЕ ПО ССЫЛКЕ

ДОБЫТЬ И ПЕРЕРАБОТАТЬ

Добыча редкого металла — лития — вот-вот начнётся в России. Пока такого производства в нашей стране нет, хотя работают промежуточные переделы по выпуску моногидрата лития и металлического лития. Этим предприятиям нужна сырьевая база, и сейчас к запуску готовятся сразу несколько ГОКов. Ожидается, что самым мощным из них станет Колмозёрский, который будет отрабатывать одноимённое месторождение в Мурманской области.

В текущем номере журнала мы публикуем большой материал, подробно рассказывающий о состоянии литиевой отрасли, поэтому здесь скажем лишь несколько слов о ходе работ на будущем Колмозёрском ГОКе, который строит совместное предприятие «Росатома» и «Норильского никеля» — «Полярный литий».

Месторождение, о котором идёт речь, на сегодняшний день является нашим крупнейшим литиевым объектом. В руде Колмозера содержится 1% ценного компонента в пересчёте на оксид лития. Это довольно высокий показатель, по которому месторождение не уступает мировым аналогам.

Сегодня на объекте завершаются геолого-разведочные работы, специалисты предприятия разрабатывают технологию, идут проектно-изыскательские работы на инфраструктуру и подготовка ТЭО кондиций. Утверждение запасов в ГКЗ намечено на 2025 год.

Добывать руду «Полярный литий» планирует открытым способом. По словам главного металлурга предприятия *Александра Летюшова*, предприятие обеспечено запасами (балансовые запасы составляют 75 млн тонн руды высоких категорий) примерно на 40 лет при запланированном объёме добычи 2 млн тонн руды в год.

Руду будут перерабатывать на обогатительной фабрике, которая появится здесь же. Запланирована комбинированная гравитационно-флотационная схема. Ежегодно ОФ будет производить порядка 350 тонн сподуменного концентрата. Следующий этап — переработка на ХМЗ с получением 22,5 тыс. т карбоната лития и такого же количества гидроксида лития. Это продукция батарейных сортов — сырьё для создаваемых высокотехнологичных производств.

Сейчас «Полярный литий» занят инфраструктурой. На данный момент в районе, где расположено Колмозёрское месторождение, её фактически нет. До райцентра — посёлка Ловозеро — порядка 86 км, причём из дорог — только зимник. По нему на объект и завозят необходимое оборудование. К 2027 году предприятие намерено построить грунтовую дорогу и технологический проезд, а к 2028 — автодорогу с твёрдым покрытием. На тот же год намечено завершение строительства ЛЭП. Тогда же, в 2028 году, «Полярный литий» планирует запустить ГОК, а к концу 2030 года — ещё и ХМЗ.

Колмозёрский ГОК откроет литиевую цепочку, которая должна протянуться от руды до электромобиля. Гидроксид и карбонат лития станут



сырьём для производства различной продукции, в том числе и катодных материалов, они же необходимы Калининградскому заводу литийионных батарей. Ожидается, что к 2030 году вклад «Полярного лития» в импортозамещение карбоната лития составит 55%.

НАРАСТИТЬ ОБЪЁМЫ

Но есть у нас и действующие предприятия. С 2022 года в Томской области работает Туганский ГОК «Ильменит» (также входит в структуру «Росатома»). Точнее, запущена первая очередь по переработке 575 тыс. рудных песков. Продукцией предприятия являются титансодержащие концентраты, а также циркониевый концентрат, стекольные и фракционные пески. Генеральный директор ТГОКа Константин Шепталин отметил, что всё-таки существует огромная пропасть между запасами и реально работающими ГОКами. Так, сегодня в России есть 30 месторождений титансодержащей и 25 — цирконийсодержащей руды, но только три предприятия, которые добывают эти ПИ. Это Ковдорский ГОК — производитель баделлитового цирконийсодержащего концентрата; Ловозёрский ГОК, выпускающий лопаритовый концентрат, где присутствует титан, и Туганский ГОК, где есть и то, и другое.

И ильменитовый, и циркониевый, и рутиловый концентраты Россия сегодня импортирует, их нам поставляют Турция, Вьетнам, Китай, Казахстан и другие страны. И, конечно же, стоит задача минимизировать эти потоки, то есть заместить импортные поставки.

Пока работает только первая очередь Туганского ГОКа, но готовится к запуску вторая, куда более мощная. Сейчас «Туган» выпускает 10,4 тыс. т ильменитового концентрата и 1 тыс. т рутил-лейкоксенового. Вторая же очередь предполагает нарастить объёмы до 140,4 тыс. т и 10 тыс. т соответственно.

Ильменитовый концентрат нужен «ВСМПО АВИСМА», производителю металлического титана. Потребность предприятия составляет 120 тыс. тонн/год. Плюс к 2027 году должно начать работу ООО «Сибирский титан», где будут выпускать пигментный диоксид титана. Ему нужно 60 тыс. тонн/год. «Ильменит» сможет на 80% закрыть сырьевую потребность этих предприятий.

Ключевым потребителем рутил-лейкоксенового концентрата ТГОКа является компания ESAB — производитель сварочных электродов. Ей требуется 2,4 тыс. тонн/год, и этот объём легко покроет ГОК «Ильменит».

То есть, кажется, всё идёт по плану. Но *Константин Шепталин* призвал всех участников РЗМ-отрасли трезво оценивать ситуацию. Он напомнил, что Туганское месторождение окрыли ещё советские геологи в 1957 году, в 1958 его поставили на баланс, в 2022 году началась разработка опытной технологии, и только в 2022 удалось запустить первую очередь ГОКа. Итого понадобилось 67 лет.

«Когда мы говорим, что сможем быстро решить вопросы суверенитета Российской Федерации в обеспечении сырьевой базы, то стоит задуматься, какими темпами мы должны двигаться, чтобы эту задачу выполнить», — обратил внимание *г-н Шепталин*.

ВОССТАНОВИТЬ ОТСУТСТВУЮЩИЕ ЗВЕНЬЯ

Что касается сроков реализации проектов, то это действительно важный вопрос. Показательна в этом смысле история Соликамского магниевого завода, где более полувека назад появился цех РЗМ. По этой причине СМЗ называют и флагманом, и пионером отечественной РЗМ-промышленности. До сегодняшнего дня здесь перерабатывают лопаритовый концентрат с Ловозёрского ГОКа. И он, и сам СМЗ сегодня входят в контур

ПОДРОБНЕЕ О РАЗВИТИИ ТУГАНСКОГО ГОКА «ИЛЬМЕНИТ» ЧИТАЙТЕ В МАТЕРИАЛЕ ПО ССЫЛКЕ



Фото: polymetal.ru

управления «Росатома», и именно в последнее время предприятия начинают оживать.

То есть, как мы уже говорили, у России как наследницы СССР есть большой опыт работы с РМ и РЗМ. Но так уж случилось, что мы потеряли время, а вот Китай этой ошибки не совершил. Буквально за несколько лет Поднебесная отстроила полноценные технологические цепочки, выбилась в лидеры и сегодня ограничивает развитие этой индустрии в других странах.

«Поэтому мы должны построить в своей стране замкнутый РЗМ-цикл», — подчеркнул директор по инвестициям и развитию Соликамского магниевого завода *Александр Степанов*.

Для того, говорит специалист, участники отрасли и обращаются за помощью к Минпромторгу и уделяют такое внимание разработке собственных технологий: «невозможно взять старые технологии, стряхнуть с них пыль и работать по ним, потому что экономически эти решения уже устарели, и Китай нас задушит».

ПОДРОБНЕЕ О РАБОТЕ ЦЕХА РЗМ СОЛИКАМСКОГО МАГНИЕВОГО ЗАВОДА ЧИТАЙТЕ В МАТЕРИАЛЕ ПО ССЫЛКЕ

Что у нас есть уже сейчас? Соликамский магниевый завод — это 100% российского рынка РЗМ, к тому же завод производит относительно небольшой объём титана (3% отечественного рынка). Несколько месяцев назад наша редакция побывала на СМЗ, и специалисты завода подробно объяснили, как организована технологическая цепочка лопаритового цеха. Конечным продуктом здесь являются неразделанный карбонат РЗМ (порядка 2 тыс. т в год), пентаоксид ниобия (600 тонн в год) и пентаоксид тантала (40 тонн в год).

Якорный проект завода — это создание разделительного производства: этот технологический передел позволит замкнуть цепочку, которая сегодня оказалась разорвана.

«До 1991 года на месте этого разрыва были Эстония, Казахстан и Киргизия, где находились разделительные производства. Сегодня мы вынужденно продаём коллективный концентрат в Китай, а потом экспортируем готовые изделия, из которых получается вся РЗМ-содержащая продукция. Поэтому создание разделительного производства — ключевой проект для нас. Для этого у нас всё есть: разработанная технология, минерально-сырьевая база. Уже в этом году мы приступаем к проектированию и верим в светлое будущее — в то, что мы это производство осилим», — сказал *Александр Степанов*.

Кроме того, что СМЗ намерен повысить глубину переработки РЗМ, завод планирует восстановить полную производственную танталовую цепочку. Как мы уже говорили, предприятие выпускает $TaCl_5$ и Ta_2O_5. Промышленности же нужен металлический тантал. И, как рассказал г-н Степанов, профильные НИОКР уже завершается, а заводу удалось получить слиток металлического тантала. Кроме того, СМЗ намерен производить высокоёмкий порошок конденсаторного класса — здесь продолжается наработка образцов.

Второй большой проект завода — это увеличение производительности. На предприятии утвердили план мероприятий по техперевооружению и модернизации цехов — всего 12 инициатив. Их реализация позволит существенно увеличить NPV завода.

В рамках стратегии СМЗ также значится и развитие сырьевой базы. Как мы говорили, поставщиком сырья для завода является Ловозёрский ГОК, где добывают и перерабатывают лопаритовую руду. Но у ЛГОКа есть и другая сырьевая база — эвдиалитовая руда. Предприятие может производить её до 20 тыс. тонн в год, разрабатывая участки Аллуайв и Чинглусуай. Эвдиалит богат РЗМ среднетяжёлой группы с сопутствующими цирконием, графитом и танталом, в то время как лопарит, достаточно бедный этими РЗМ, содержит металлы магнитной группы. Для этой продукции уже определён потребитель — «Ру-



сатом МеталлТех», однако тяжёлые РЗМ также нужны нашей промышленности. Это перспективный, но достаточно сложный проект, ведь на текущих мощностях СМЗ эвдиалитовый концентрат переработать нельзя, поэтому пока мы говорим о будущих проектах.

Александр Степанов обратил внимание и на необходимость развития смежных отраслей. Он подчеркнул, что решения, которые мы сейчас внедряем для создания высокотехнологичной промышленности, должны быть не только современными, но и суверенными. И все реагенты, которые использует завод, в том числе и экстрагенты, должны быть российскими.

Здесь есть сложности, потому что, например, ТБФ, который СМЗ использовал для разделительного производства, — китайский. В нашей стране реагент производят, но делает это один завод, занятый гособоронзаказом, так что редкоземельному производству объёмов не хватает. Поэтому для создания РЗМ-производства на российском оборудовании, российском сырье и по российским технологиям усилий одной компании, даже если это госкорпорация, оказывается недостаточно.

ПОСТРОИТЬ ЦЕПОЧКУ

Однако все понимают, что РМ и РЗМ — это в конечном итоге не цель, а сырьё для развития высокотехнологичной продукции. Сами по себе РЗМ, даже разделённые, — это ещё не редкоземельный магнит и тем более не электромобиль. Поэтому принципиально, чтобы эта цепочка была более длинной.

Один из технологических партнёров Соликамского магниевого завода — уже упомянутая компания «Русатом МеталлТех». Это дивизионный интегратор по металлургическому направлению топливной компании «Росатома» «ТВЭЛ». Упрощённо говоря, СМЗ — это поставщик сырья для «Русатом МеталлТех», который, в свою очередь, закрывает следующий технологический передел.

Компания производит широкий спектр продукции на промплощадках в шести городах России. Часть её не может появиться на свет без РМ и РЗМ.

Так, «Русатом МеталлТех» реализует проект по строительству первого в России крупнотоннажного производства рекоземельных магнитов. Речь идёт о предприятии полного цикла, которое географически будет находиться в городе Глазове, а работать на отечественной минерально-сырьевой базе.

Заместитель генерального директора ООО «Русатом МеталлТех» *Александр Сапегин* объяснил, что редкоземельные магниты находят применение в ветроэнергетике, электротранспорте, медицине, производстве электродвигателей, но именно первые две отрасли сегодня сильнее всего двигают индустрию.

Ветроэнергетика в РФ сегодня довольно активно развивается. По данным АРВЭ, за 2023 год установленная мощность ВЭС в нашей стране выросла на 252 МВт за счёт введённых Кузьминской и Труновской ВЭС. Всего же в России работают 26 объектов ветростанций, на которых установлены 88 установок. Их совокупная установленная мощность составляет 6,12 ГВт.

Так вот, «Русатом МеталлТех» уже поставил 150 комплектов ветроэнергетическому дивизиону «Росатома». Один комплект — это 8300 магнитов. Последовательно компания наращивает уровень локализации.

«Уже подписаны соответствующие соглашения с правительством Удмуртской республики, идёт проектирование, и на территории промышленного парка, который создаётся под наш проект, мы планируем запустить производство полного цикла», — рассказал *Александр Сапегин*, добавляя, что в 2027 году компания планирует запустить производство, а в 2028 — выйти на проектную мощность.

Электродвижение в нашей стране тоже набирает обороты. В Стратегии развития автомобильной промышленности РФ до 2035 года указаны целевые показатели: 17,5 тыс. единиц к 2024 году и 506 тыс. единиц к 2035 году. На 1 июля «Автостат» насчитал в стране 50,6 тыс. электромобилей.

«Сейчас какая-то очень небольшая часть электромобилей является условно локализованной. И „Росатом" поставил перед собой задачу локализации полного цикла произ-



Фото: rusmetaltech.tvel.ru

водства и вывода электродвижения в отдельную отрасль. Более полумиллиона электромобилей — такова расчётная потребность в электромобилях к 2035 году. В каждой единице — от 1,5 до 2 кг редкоземельных магнитов в зависимости от модели. Легко можно посчитать потребность в РЗМ-магнитах при полной локализации, если мы пересядем на электричество», — подчеркнул *г-н Сапегин*.

Сердцем электромобиля специалист назвал интегрированный электропривод, и «Росатом» поручил одному из своих предприятий добиться высокого уровня локализации этого агрегата.

Также *Александр Сапегин* рассказал, что ещё одной актуальной для «Русатом МеталлТех» задачей является обеспечение российских отраслей промышленности локализованной продукцией из тугоплавких металлов. В частности, речь идёт о тантале и гафнии.

По танталовому направлению компания плотно сотрудничает с тем же Соликамским магниевым заводом. Это и коммерческое, и технологическое партнёрство, цель которого — создать оптимальную цепочку.



Фото: rusmetaltech.tvel.ru

Что же касается гафния, то прежде компания работала только с металлической формой, сегодня же развивает направление производства соединений этого элемента, востребованных, в частности, в отрасли силовой электроники.

ЗАДЕЙСТВОВАТЬ РАЗЛИЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ

На самом деле, редкие металлы можно добывать и из недр — есть и иные источники. Три года назад по инициативе Минпромторга в контуре «Росатома» появился Проектный офис по обращению с ломом электронной продукции — ЛЭП. Пока эта отрасль в России развита очень слабо, даже названная аббревиатура в этом значении не на слуху, и такого термина, закреплённого законодательно, у нас нет. Как рассказал руководитель проектного офиса *Алексей Горелов*, над этим вопросом он и его команда сегодня тоже работают.

Казалось бы, много ли металлов, тем более редких, можно добыть из использованной бытовой техники? На самом деле, немало, однако вычислить точные цифры не так-то просто, поскольку учёт не ведётся.

Как рассказал *Алексей Горелов*, из-за рубежа Россия ежегодно завозит порядка 1 680 тыс. тонн электроники. Кроме того, порядка 300-400 тыс. тонн такой продукции мы производим внутри страны. Эти дан-


Фото: freepik.com

ные частично засекречены, поэтому цифры приблизительные. Так или иначе, мы получаем 2 млн тонн ЭП ежегодно, и этот объём постоянно увеличивается.

Электроника может быть источником большого числа элементов: здесь и чёрные, и цветные металлы, и стекло, и пластики, и РЗМ. Стоимость этих компонентов в 2 млн тонн ЭП превышает 348 млрд долларов. Основные редкоземельные металлы, содержащиеся в ЛЭП, — это самарий, церий, иттрий, неодим-празеодим, тантал и ряд других.

По информации *Алексея Горелова*, от 700 до 1200 тонн РЗМ можно ежегодно извлекать из электроники. Но комплексная система обращения с этой продукцией в нашей стране не развита. Если мы что-то и извлекаем, то это преимущественно драгметаллы. Покупать импортное сырьё оказывается дешевле, а запроса от государства в последние 30 лет нет. Так что почти все эти РЗМ мы просто теряем.

При этом, продолжает специалист, по данным на 2022 год, наша радиоэлектронная промышленность потребляла порядка 100 тонн РЗМ ежегодно, и почти весь этот объём закрывался за счёт иностранных поставок. То есть большую часть спроса на РЗМ реально удовлетворять за счёт переработки лома. *Алексей Горелов* привёл в пример тантал: в нашей электронике содержится порядка 5-6 тонн танталового порошка, а потребность нашей конденсаторной промышленности — 20 тонн в год. Четвёртую часть можно добыть не из недр. Но для этого нужно выстроить систему и отслеживать весь жизненный цикл электронных приборов.

«Наш проект комплексный. Мы потянули за ниточку редкоземельных металлов, и оказалось, что у нас достаточно сложная и серьёзная ситуация с регулированием в части обращения электроники: для РЗМ оно отсутствует как таковое. Драгоценные металлы регулируются, чёрные и цветные — тоже, а РЗМ — нет», — объяснил проблему *г-н Горелов*.

Сейчас проектный офис по обращению с ЛЭП взял на себя эту работу: идёт создание системы прослеживаемости жизненного цикла электроники, проходит эксперимент с маркировкой этой продукции. Технологии извлечения РЗМ из лома у нас прежде не было, создание профильных предприятий включено в «дорожную карту по РЗМ». Три цеха и лаборатория уже построены в Самаре. Запуск планировался на конец этого года, но пришлось сдвинуть срок на несколько месяцев. А группа компаний «Подольские металлы», кажется, нашла возможность перерабатывать танталовые конденсаторы с получением танталового порошка: уже есть пробные 300 граммов продукта.

На этом этапе также найдётся работа для других предприятий в РЗМ-цепочке. Так, на будущем предприятии в Самаре предполагается получать групповой концентрат РЗМ, а вот разделить его сможет Соликамский магниевый завод, довести до металлической фазы — «Русатом МеталлТех». Так что здесь, как сказал *Алексей Горелов*, «всё в кассу».

РАЗРАБОТАТЬ «ГОСПЛАН 2.0»

Таким образом, первые шаги сделаны, первые достижения уже есть. Но все прекрасно понимают: российской РЗМ-индустрии предстоит выживать в условиях рынка, где правила игры во многом устанавливает здешний лидер — Китай. Он сдерживает развитие проектов не только в нашей стране, но и по всему миру. Поэтому РМ-предприятиям необходима помощь, и часть работы сегодня взял на себя Минпромторг, а именно департамент металлургии и материалов. Есть здесь и профильный отдел развития промышленности редких, редкоземельных, драгоценных металлов и камней, возглавляет который *Игорь Калабский*. Выступая на «Технопроме-2024», он выделил две ключевых задачи своего подразделения, касающиеся РМ и РЗМ.

Задача номер один — это подбить баланс: сколько редких металлов нужно нашей стране, какие это металлы. На основании этих данных



Фото: rusmetaltech.tvel.ru

нужно создавать производственные цепочки для дальнейшего формирования консолидированных заказов на конкретные товары.

Как рассказал *Игорь Калабский*, Минпромторг сейчас работает по 21 химическому элементу. Ведомство уже сформировало предварительные сбытовые цепочки от руды до высокотехнологичной продукции, а также прогнозные балансы до 2030 года.

Так вот, по прогнозу министерства, в ближайшие годы мы увидим стремительный рост потребления РМ: если сегодня речь идёт о 27,5 тыс. тонн, то к 2030 году это будет 103,5 тыс. тонн. То же касается РЗМ: сегодня мы потребляем 1,5 тыс. тонн, а через 6 лет нам понадобится уже 3 тыс. тонн.

«Данные показатели сейчас ежедневно обновляются, до конца текущего года мы планируем эту работу закончить и полностью скорректировать все показатели и звенья в технологической цепочке», — заверил *г-н Калабский*.

В этих цепочках аналитики выявили ряд узких мест — критических звеньев. Так оформилась вторая задача Минпромторга — разработка федерального проекта «Развитие отрасли редких и редкоземельных металлов» в составе нацпроекта «Новые материалы и химия». Авторы насчитали порядка 65 номенклатурных позиций и около 24 цепочек, которые сейчас нужны важнейшим отраслям отечественной промышленности. Это литиевое сырьё, разделённые оксиды РЗМ, металлический тантал и другие продукты.

Инициативы Минпромторга горячо поддержали участники отраслевой дискуссии, а заместитель директора по технологическому развитию Госкорпорации «Росатом» *Дмитрий Иванец* назвал балансы, которые ведомство делает по поручению президента РФ (ПР 11-30), «Госпланом 2.0». Он подчеркнул важность этой работы: производителям нужно понимать, какая продукция и для каких потребителей необходима в конкретный момент времени. *Г-н Иванец* обратился к представителям Минпромторга с просьбой собирать данные регулярно и обновлять их хотя бы раз в год, на что *Игорь Калабский* ответил, что именно так ведомство и планирует работать.

Директор по инвестициям и развитию Соликамского магниевого завода Александр Степанов, который модерировал дискуссию, со своей стороны отметил, что создание цепочки, где хорошо видно, кто чей поставщик, а кто чей потребитель, действительно очень важно для отрасли.

«Мы понимаем, что играем на рынке, где не являемся ключевым игроком. В условиях демпинга со стороны Китая по всем компонентам и готовым продуктам мы вынуждены обращаться в Минпромторгу за помощью, за субсидированием. То есть мало того, что нам нужен „Госплан 2.0" по производству и цепочке поставщиков, нам нужен ещё и ценовой ориентир. Иначе мы не сможем обеспечить окупаемость и жизнеспособность проектов», — сказал *Александр Степанов*.

Игорь Калабский подчеркнул, что Минпромторг игроков отрасли не бросит. Ведомство, во-первых, предполагает использовать общесистемные меры поддержки. Во-вторых, учитывая специфику РМ-индустрии, Минпромторг готов обсуждать усовершенствование этих механизмов и создавать комплекс мер для каждого проекта.

«Мы ведём разработку новых мер поддержки, и это некая компенсация разницы между ценой наших производителей и ценой на мировом рынке. Здесь мы тоже будем составлять некий перечень тех продуктов, которые необходимо сейчас субсидировать, под проекты, которые реализуют сейчас наши компании», — сказал Игорь Калабский.

реклама

BELAZ

КАРЬЕРНЫЙ САМОСВАЛ БЕЛАЗ-7558Н

СЖИЖЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

90 ТОНН



GAS

www.belaz.by

- Экономия топлива до 35% в год
- Бесперебойное функционирование в течение рабочей смены
- Два топливных бака объёмом 1400 и 350 литров
- Сокращение затрат на техническое обслуживание
- Высокий уровень экологической безопасности



САМОСВАЛЫ БЕЛАЗ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

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

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

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

Первые самосвалы, работающие на сжиженном природном газе грузоподъёмностью 30–45 тонн, были произведены на БЕЛАЗе более трёх лет назад. Они успешно прошли испытания в условиях реальных карьеров и доказали свою надёжность и эффективность: выбросы вредных веществ в атмосферу в местах эксплуатации снизились до 10 раз, затраты на топливо — почти вдвое по сравнению с дизельными аналогами.

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

В 2022 году на выставке «Уголь России и Майнинг» в Новокузнецке был представлен первый в мире 90-тонный самосвал на сжиженном природном газе **БЕЛАЗ-7558Н**. Он оснащён внушительными криобаками, которых хватает на полноценную рабочую смену около 10 часов. На нём установлен газовый двигатель мощностью 1068 л. с., а также современный тяговый электропривод переменно-переменного тока. В машине заложена возможность использования интеллектуальной системы мониторинга и прогнозной аналитики IMS собственной разработки БЕЛАЗ. Самосвал на СПГ соответствует всем требованиям безопасности, экономичности и производительности при разработке месторождений открытым способом.

Эксплуатационные испытания показали, что газовый двигатель не менее чем на 35% экономичнее, чем его дизельный аналог, и значительно экологичнее стандартного дизельного мотора. С учётом постоянного роста цены дизельного топлива при стабильной цене СПГ, экономия при эксплуатации **БЕЛАЗ-7558Н** может достигать 10 млн руб. на 1 единицу техники в год.

В 2024 году на международной конференции «Электрификация горного транспорта» БЕЛАЗ представил первый в мире карьерный самосвал класса грузоподъёмности 130 тонн **БЕЛАЗ-7513Р,** работающий на сжиженном природном газе (СПГ). Белорусский производитель уверенно удерживает лидерские позиции на мировом рынке в наиболее востребованном у горняков сегменте грузоподъёмности 130–136 тонн, занимая более 70% в объёме мировых поставок данного класса карьерных самосвалов.

реклама







реклама

БЕЛАЗ-7513Р оснащён современным газовым двигателем мощностью 1194 кВт (1624 л. с.). Этот силовой агрегат требует менее частого технического обслуживания и позволяет при этом владельцу самосвала существенно экономить, так как стоимость газа значительно ниже по сравнению с ценой на дизельное топливо.

На машине установлено два полноразмерных СПГ-бака по 1400 литров каждый. Они позволяют самосвалу уверенно отрабатывать полную смену без остановок на дозаправку. **БЕЛАЗ-7513Р** оснащён электромеханической трансмиссией переменно-постоянного тока, пневмогидравлической зависимой подвеской и системой интеллектуального мониторинга IMS БЕЛАЗ.

По расчётам специалистов при эксплуатации 130-тонного самосвала на СПГ экономия на топливе по сравнению с классическим дизельным аналогом может составить от 10 млн руб. в год.

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

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

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

ПО МАТЕРИАЛАМ ЖУРНАЛА «BELAZ GLOBAL»

Узнавай новости первым!

НТЦ «РЕДУКТОР»

НТЦ «РЕДУКТОР» 30 ЛЕТ И 3 ГОДА НА РЕДУКТОРНОМ РЫНКЕ РОССИИ

23 октября 2024 года исполняется 33 года со дня образования НТЦ «РЕДУКТОР». Предприятие, возглавляемое все эти годы генеральным директором, канд. техн. наук Валерием Парубцем, успешно прошло многие этапы своего развития в условиях жёсткой конкурентной борьбы с зарубежными редукторными фирмами. Сегодня НТЦ «РЕДУКТОР», оснащённый современным технологическим оборудованием и наполненный профессиональными кадрами, производит качественные редукторы, замещающие зарубежные аналоги. По версии журнала «Деловой Петербург», компания в 2023 году заняла третье призовое место среди предприятий тяжёлой промышленности города и области. А его директор Валерий Парубец ведёт ещё и большую просветительскую деятельность в научно-технических журналах России, направленную на воссоздание конкурентоспособной российской редукторной отрасли путём строительства в РФ множества редукторных предприятий и инновационных научно-технологических редукторно-зубчатых центров.



Генеральный директор НТЦ «РЕДУКТОР» В. И. ПАРУБЕЦ

30 ЛЕТ И 3 ГОДА

— Валерий Иванович, в октябре 2024 года НТЦ «РЕДУКТОР» отмечает свое 33-летие. Ваш «звездный час». В рекламных материалах вы пишете: «30 лет и 3 года». Поясните, почему выбрали именно такое прочтение этой важной даты?

— В моём прочтении этой даты есть и Пушкин, и возраст Иисуса Христа. Но основа моего видения — это последние три года истории нашей страны, в которые проявился русский непобедимый дух. Причем не только в противостоянии России Западу — на линии фронта, но и в российском тылу, в производственных и сборочных цехах, в конструкторских и технологических бюро.

Я и мой коллектив не исключение. В последние три года я через множество моих статей показываю российской научной и промышленной общественности, министерским, президентским и правительственным структурам путь к сильной российской инновационной промышленной отрасли зубчатых передач и редукторов, которые являются основой основ всех машин и механизмов на земле и под землёй, на воде и под водой, в воздухе и в космосе. Поэтому и получается «30 лет и 3 года».

ВСЁ ДЛЯ ФРОНТА, ВСЁ ДЛЯ ПОБЕДЫ

— В одном из интервью вы сказали о том, что очень гибки в управлении предприятием и поэтому всегда быстро реагируете на изменяющиеся внешние условия ведения бизнеса. Логично предположить, что в условиях жёстких санкций и СВО ваш бизнес претерпел какие-то изменения. Какие это изменения и каковы сегодня новые направления



Высокоточная расточка корпуса редуктора на фрезерном ЧПУ-станке.

реклама

деятельности коллектива НТЦ «РЕДУКТОР»?

— Я наблюдаю и вижу, что для достижения полного превосходства российской оборонной техники над вражеской промышленная Россия, как и в годы Великой Отечественной войны, быстро объединилась с российской армией и превратилась в сплошной промышленный тыл длиной в 11 000 километров, от Калининграда до Владивостока. Тыл, который, двигаясь согласно новой путинской Стратегии научно-технологического и инновационного развития промышленности России, уже реализует на тысячах высокотехнологичных промышленных предприятиях самые дерзкие замыслы российских ученых, изобретателей и конструкторов в выпускаемых машинах и механизмах, остро востребованных в российской армии и в оборонных промышленных производствах. Для победы необходимы самые совершенные зубчатые передачи и редукторы.

Хорошо известно, что современные машины и механизмы превосходят все другие по мощности, скорости, точности, долговечности, если в их конструкциях применены высокомощные зубчатые передачи и редукторы. Поэтому, в отличие от предшествующих 30 лет, когда снабженцы большинства промышленных предприятий искали самые дешёвые, а поэтому — самые несовершенные конструкции и технологии, последние три года в условиях нарастающих противостояний и необходимости применения более совершенных боевых машин они ищут производителей, которые располагают самым современным оборудованием, технологиями, кадрами и действительно могут изготавливать зубчатые передачи и редукторы более совершенные, чем у наших врагов.

Поэтому НТЦ «РЕДУКТОР» в эти три года востребован больше, чем прежде. И поэтому сегодня мы быстро расширяем и совершенствуем наше производство и наши зубчатые технологии.

Призывая промышленные предприятия к применению самых совершенных зубчатых передач и редукторов, НТЦ «РЕДУКТОР» за последние три года опубликовал множество просветительских статей в центральных технических журналах, в которых показал эксплуатационную важность использования более мощных и более надёжных зубчатых передач и редукторов, чем прежние российские.



Контроль точности нарезания шлицов на фрезерном ЧПУ-станке.

— А как быстро можно решить новые задачи сплошного технологического и эксплуатационного превосходства российских машин и механизмов над теми, что применяют наши противники?

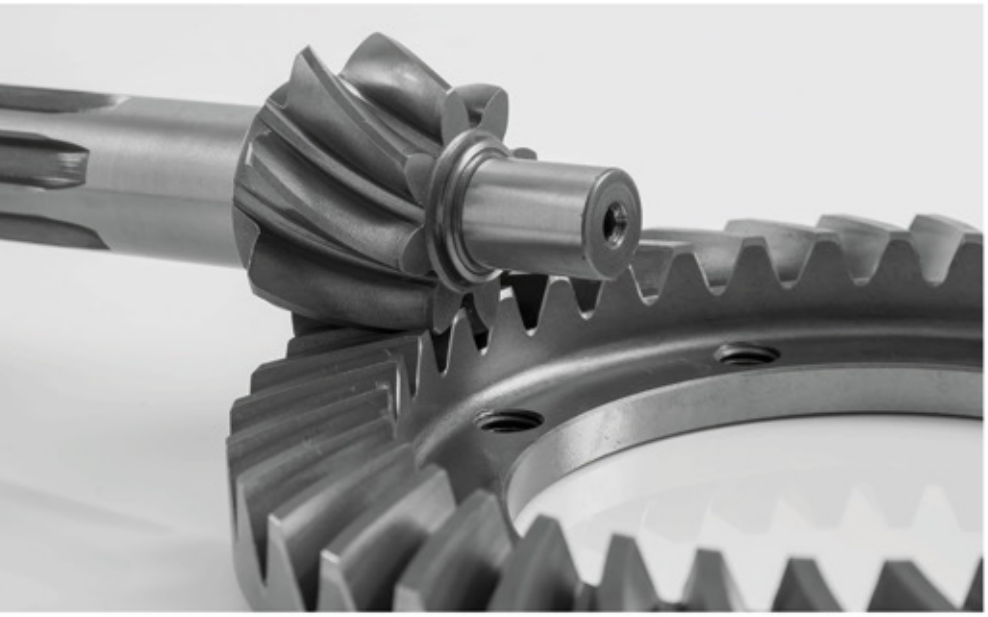
— Прежде всего, по моему твёрдому убеждению, необходима некая новая государственная промышленная политика, исключающая любую привычную сегодня конкуренцию между промышленными предприятиями, НИИ и КБ России. Работая во времена СССР в авиации, я видел эту потрясающе скоординированную государственную промышленную политику, когда создавались спутники, корабль многоразового использования «Буран», сверхскоростной пассажирский самолет ТУ-144, сверхтяжёлый самолет «Антей» и пр. Их строила вся промышленная и научная страна, весь СССР, а не отдельно взятые и конкурирующие между собой промышленные предприятия. В СССР было полнейшее научно-технологическое взаимодействие и объединение всех усилий в одном направлении. Тогда поощрялся обмен передовым конструкторским и технологическим опытом, выделялись необходимые финансы для ускорения поиска и применения новейших научных, конструкторских и технологических решений. Благодаря такому объединению, в СССР был создан и накоплен огромный задел новых научных идей, новых конструкций и технологий машин и механизмов, на многие десятилетия опередивших наших откровенных врагов и всех других глобальных конкурентов.

ГОЛОС ПРЕЗИДЕНТА ВЛАДИМИРА ПУТИНА ЗВУЧИТ, КАК НАБАТ: «ВСТАВАЙТЕ, ЛЮДИ РУССКИЕ»!

— Прокомментируйте, если можете, ваше видение обновления и объединения военной, промышленной и научной России?

— Президент России Владимир Путин при разработке новой Стратегии научно-технологического развития приравнял её по значимости к Стратегии национальной безопасности нашей страны. Именно поэтому наш президент и верховный главнокомандующий неустанно, постоянно и всё более требовательно с самых разных трибун говорит о необходимости повсеместной реализации новой Стратегии опережающего научно-технологического развития России, утверждённой его указом от 28.02.24 года. И не только говорит, но и принимает в целях её реализации действенные шаги, даёт конкретные указания об образовании по всей России множества новых научных, инновационных промышленных центров. В качестве примера я сошлюсь на участие В. В. Путина в работе IX Восточного экономического форума в сентябре 2024 года, где он отметил: «Чтобы задействовать на полную мощь преимущества технологического прогресса, продолжим наращивать научный и образовательный потенциал Дальнего Востока». И добавил, что

реклама



▲ *Освоено производство высокоточных конических и гипоидных зубчатых передач с круговыми зубьями — аналогов «Эрликон», «Глиссон», «Клингельнберг» и др.*

в регионе уже началась реализация новых проектов университетских кампусов в Южно-Сахалинске и Хабаровске, на острове Русский два года успешно действует научно-технический центр компании «РусГидро», который специализируется на инновационных разработках в сфере глобальной энергетики. Они уже активно применяются в программе технического перевооружения энергетического комплекса Дальнего Востока. Также с участием ведущих компаний будет создан ещё один крупный инновационный научно-технологический центр на острове Русский — на базе Дальневосточного федерального университета. Его профилем станут изыскания и практические решения в области морской инженерии, биотехнологий, биомедицины и других перспективных направлений.

— Как вы, Валерий Иванович, прокомментируете нашим читателям, техническим специалистам, руководителям промышленных предприятий, министерским чиновникам эту нарастающую настойчивость нашего президента в реализации новой Стратегии инновационного научно-технологического развития России? И что им порекомендуете?

— Я отвечу так: новые научные центры, новые инновационные технологии сами по себе не возникнут. Необходимо самое активное участие всего народа России, его научной, конструкторской, технологической, производственной силы. Поэтому президент В. В. Путин и его команда, как я вижу, успешно ведут народ России по этому новому инновационному научно-технологическому пути. И, я уверен, достигнут требуемого конкурентного превосходства РФ над всеми глобальными конкурентами и открытыми врагами России, как этого уже достигали во времена СССР и в космосе, и в обороне, и во многих других сферах человеческой деятельности.

Да, Россия уже много лет успешно идёт по этому пути. Это и решение проблемы продовольственной безопасности, и создание оружия, превосходящего все зарубежное, и быстрое воссоздание самой могущественной армии, и многое другое. Но сегодня глубина и масштабы инновационных научно-технологических преобразований России, продвигаемых нашим президентом и его командой, нарастают с каждым днем.

Если отвечать на ваш вопрос, что я порекомендую читателям, специалистам, руководителям предприятий, министерств и ведомств, то скажу коротко. Делайте так, как делаю я. Делайте лучше меня. И, делая, выполняйте всё то, что рекомендует и ожидает от каждого из нас президент. Если не знаете, как действовать, то изучите досконально новую Стратегию научно-технологического развития России, разработанную В. В. Путиным и его командой. И, руководствуясь ею, переработайте прежние планы, чтобы изменить и увеличить вектор научно-технологического участия в промышленном, научно-технологическом и инновационном развитии вашего предприятия и промышленной отрасли.

— А как вы прокомментируете то, что более 15 лет предлагали и предлагаете воссоздать российскую отрасль редукторостроения, построив множество заводов на территории всей России. И, кроме этого, создать сеть научно-технологических инновационных центров редукторостроения. Но никто так и не откликнулся?

— Путь инновационного развития промышленности России зависел и зависит от многих факторов. Да, много лет, начиная с М. Горбачева, в промышленной России в основном всё только разрушалось. Еще в 2007 году первый вице-премьер страны Сергей Иванов был вынужден признать аховую ситуацию в наших передовых сферах промышленности. Реалии были таковы, что технологическое отставание России от ведущих стран мира не только не сокращалось, но по отдельным направлениям даже увеличивалось. России уже тогда было необходимо преодолеть это отставание, для чего требовалось исключить узковедомственные подходы, препятствующие научно-технологическому развитию страны. То есть попытки перехода на инновационный путь развития России были и в бытность президентом Дмитрия Медведева, и до него, и после него. Но, как я теперь думаю, министерства и ведомства оказались невосприимчивыми к этому инновационному научно-технологическому развитию России, её инженерной мысли и промышленности. С учётом этого становится понятным, почему мой голос долгие 15 лет был, как «глас вопиющего в пустыне», никем не услышан.

Однако сегодня, как видите, приоритеты, благодаря президенту Владимиру Путину, резко изменились.

реклама

Президент России, владеющий всей информацией, действуя решительно по всем направлениям, одновременно объединяет всю страну и весь народ, как когда-то Александр Невский, Минин и Пожарский, бьёт в набат, как бы говоря: «Вставайте, люди русские», — обращается к россиянам о необходимости решительных перемен не только «наверху», но и на местах, где возможностей, ресурсов, идей, финансов гораздо больше, чем у самого президента. Требуются лишь инициатива, понимание нависшей предельной опасности, патриотизм и самые решительные действия.



▲ *Освоено производство высокомощных червячных передач ZT по ГОСТ 18498-89 и ГОСТ 19650-97 — аналогов немецких червячных передач CAVEX.*

О ДОСТИЖЕНИЯХ НТЦ «РЕДУКТОР»

— Вы заявляли и заявляете, что НТЦ «РЕДУКТОР» — лидер российского редукторостроения. Приведите примеры, подтверждающие это.

— Благодарю вас за этот вопрос. Перечислю то важное и значимое для российской промышленности, что сделано коллективом предприятия за годы его работы.

1. Прежде всего, это проведённая мной огромная работа по созданию самого предприятия под названием «Научно-технологический центр «РЕДУКТОР». Сегодня мы современный Научно-технологический редукторный и зубчатый центр, единственный в России, оснащённый современным технологическим оборудованием, на котором изготавливаем зубчатые передачи и редукторы мирового уровня.

2. За 30 последних лет работы, как предприятие-производитель, мы выполнили для тысяч российских промышленных производств огромные объёмы конкурентных редукторных работ, не уступающих работам, выполняемым лучшими зарубежными редукторными предприятиями. И поэтому НТЦ «РЕДУКТОР» является надёжным гарантом реверс-инжиниринга и импортозамещения зарубежной редукторной техники.

3. Нами разработаны, опробованы и производятся новые серии российских редукторов и мотор-редукторов повышенной работоспособности, такие как:

a. серия 6-ES — редукторы и мотор-редукторы, аналоги зарубежных; серия 5M — модернизированные российские редукторы и мотор-редукторы повышенной долговечности и повышенной передаваемой мощности;

b. серия 5P — компактные мотор-редукторы «РАКЕТА» с вертикально расположенным электродвигателем;

c. ряд серий специальных отраслевых редукторов и мотор-редукторов, спроектированных и изготавливаемых согласно договорам с российскими промышленными предприятиями.

4. Мы освоили технологии реверс-инжиниринга и импортозамещение зарубежных редукторов и мотор-редукторов, их проектирование и изготовление.

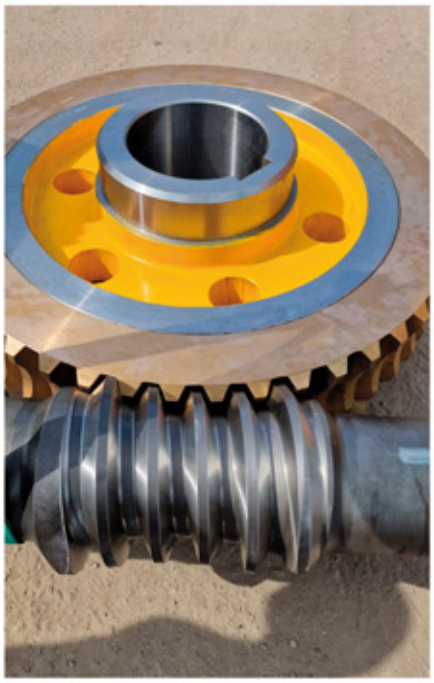
5. Важным показателем нашего научного редукторного развития стала организованная НТЦ «РЕДУКТОР» дискуссия по вопросам неконкурентности российских зубчатых передач и редукторов с зацеплением Новикова. Она длилась более двух лет на страницах журнала «Редукторы и приводы». Итог дискуссии: вся промышленная Россия отказалась от применения зубчатых передач и редукторов Новикова и единогласно приняла рекомендации НТЦ «РЕДУКТОР» о необходимости перехода на применение редукторов и мотор-редукторов с высокотвёрдыми и точно шлифуемыми эвольвентными передачами с продольной и профильной модификацией зубьев.

6. Аналогично НТЦ «РЕДУКТОР» повёл за собой промышленные предприятия России в вопросах отказа от применения технологически несовершенных и отсталых модифицированных глобоидных передач по российским стандартам ГОСТ 24438-80, ГОСТ 17696-89 и замены их более прогрессивными псевдоглобоидными передачами со шлифуемыми высокотвёрдыми червяками.

7. В течение трёх лет мы выпускаем лет журнал «Редукторы и приводы».

8. Ведём постоянную просветительскую работу среди наших заказчиков о необходимости применения более совершенных передач и редукторов с повышенной долговечностью, повышенным КПД и меньшей шумностью. Корректируем и перерабатываем их чертежи. НТЦ «РЕДУКТОР» организовал площадку для проведения дискуссий, сбора мнений, обсуждения актуальных вопросов интеграции разработчиков новых редукторных конструкций и технологий и потребителей редукторов и мотор-редукторов. Приглашаем к диалогу! Должен отметить, что это — только часть из того, что можно приобщить к достигнутым нами результатам.

реклама







▲ *Изготавливаем высокоточные глобоидные передачи повышенной долговечности с твёрдыми шлифованными червяками и шевингованными колесами.*

ЧТО ДЕЛАТЬ И КАК ДЕЙСТВОВАТЬ?

— Валерий Иванович, вы много-опытный специалист и организатор. Как надо действовать, чтобы воссоздать конкурентоспособную редукторную отрасль России?

— Что делать, понятно предельно хорошо: руководствоваться обновленной Стратегией инновационного научно-технологического развития промышленной России и выполнять её.

Как действовать, это вопрос более сложный. Потому что есть действия разных уровней: со стороны промышленных предприятий и со стороны государства. Поэтому всего не предусмотришь. Но несколько рекомендаций я рискну дать.

1. Объединить усилия трёх сторон: государства, предприятий и народа, — потому что не может и не должно быть так, чтобы на передовой линии противостояния все усилия объединены, а в тылу по-прежнему действуют конкурентная борьба, равнодушие, пассивность.

2. Строить редукторные заводы, чтобы Россия сама производила высококачественные, долговечные и надёжные зубчатые передачи и редукторы. И, соответственно, самые мощные, надёжные, качественные машины и механизмы, в составе которых применяются зубчатые передачи и редукторы.

3. Вместе с редукторными заводами создавать зубчатые научные центры.

4. Воссоздавать на новом цифровом уровне российскую университетскую науку о зубчатых передачах и редукторах.

5. Объединять отраслевые промышленные предприятия, разрабатывая для них специфические редукторы, мотор-редукторы и приводы, максимально приспособленные к особенностям каждой отрасли.

6. Воссоздавать новые прогрессивные государственные отраслевые стандарты на зубчатые передачи, редукторы и мотор-редукторы.

7. Разработать российские каталоги редукторов и мотор-редукторов, построенных на инновационных решениях.

8. Сформировать единые отраслевые базы потребителей редукторов, зубчатых передач, подшипников, муфт, смазки и др.

9. Создавать плановые запасы редукторов и зубчатых передач для быстрого ремонта уже эксплуатируемого оборудования.

Тел. +7–921–952–20–61 parubech.aup@gmail.com

ИННОВАЦИОННАЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ (ИНТЦ) ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ И МЕХАНИЗМОВ НТЦ «РЕДУКТОР»:

- примет заявки на изготовление оригинальных зубчатых передач и зубчатых механизмов;
- разработает чертежи и 3D-модели зубчатых передач и механизмов;
- испытает по согласованным методикам опытные образцы новых изделий;
- изготовит опытные партии новых промышленных изделий;
- освоит серийное производство новых изделий;
- примет на работу авторов новых промышленных идей и разработок.

Генеральный директор НТЦ «РЕДУКТОР» В. И. ПАРУБЕЦ

ПРИГЛАШАЕМ СПЕЦИАЛИСТОВ ПОСЕТИТЬ НАШЕ ПРЕДПРИЯТИЕ!

РЕДУКТОР
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

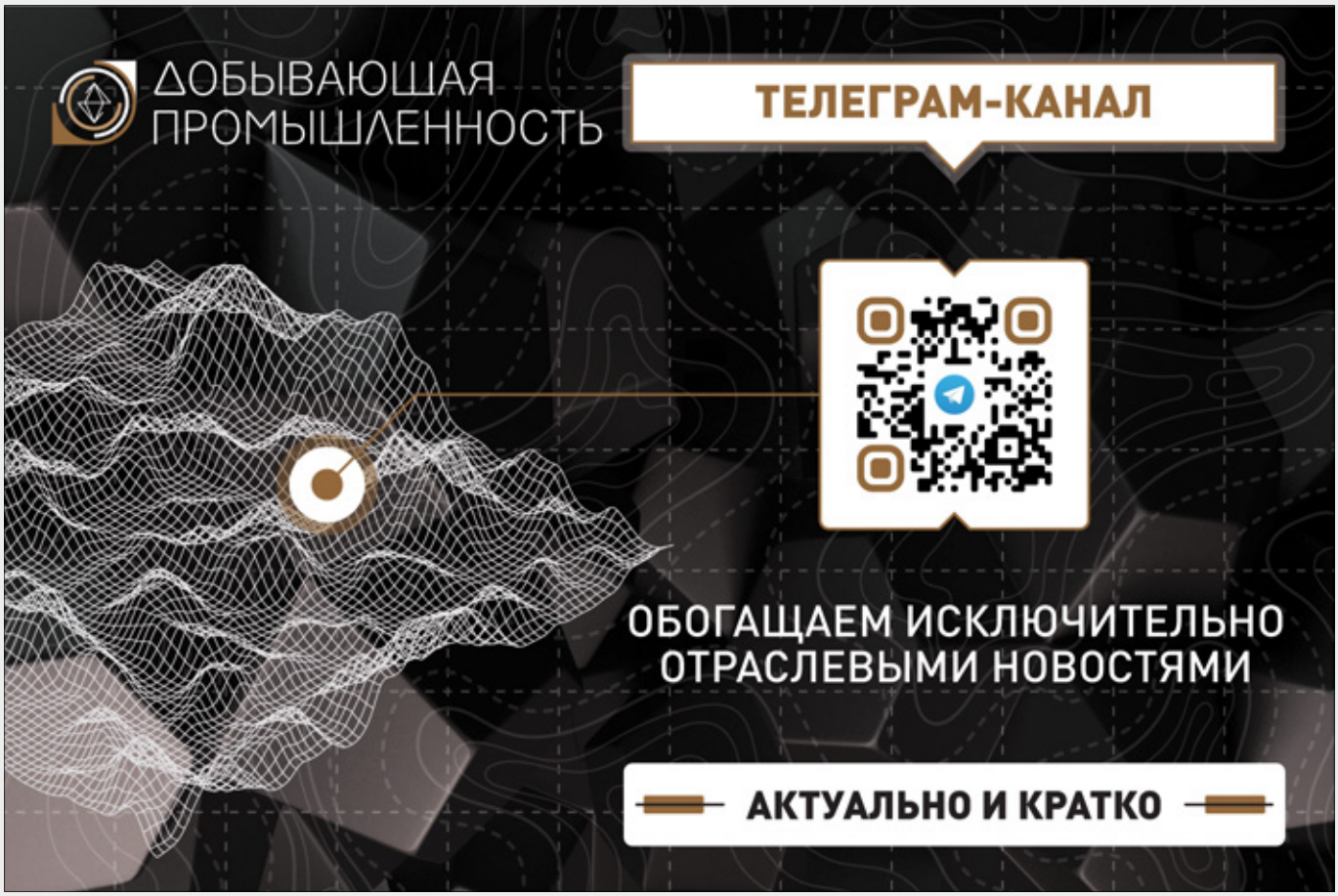
Тел.: +7 (812) 777-89-00
8 (800) 555-68-69
info@6-es.ru
ntcreduktor@gmail.com
https://6-es.ru
https://reduktorntc.ru

6-ES

реклама



реклама



реклама

РЫНОК ДСО: НА ВОЛНЕ ПЕРЕМЕН

На самом деле, и до ужесточения антироссийских санкций российский рынок ДСО представлял собой довольно пёстрое лоскутное одеяло. Особенным разнообразием отличалась ниша оборудования для дробления нерудных материалов, хотя и в майнинге в последнее время начали появляться новые игроки, которые составляли конкуренцию традиционным лидерам из Европы и Америки. Однако сегодня мы наблюдаем беспрецедентную ситуацию, когда буквально на глазах формируется новая структура рынка, появляются новые имена и обозначаются новые топовые бренды.



Рынок ДСО переживает период небывалой активности. Для того чтобы убедиться в этом, достаточно посетить отраслевые выставки. В них принимает участие множество производителей, продавцов и перепродавцов дробильно-сортировочного оборудования. Посетителей удивляют не только новые бренды, но и страны, которые они представляют. Причём эти компании пропадают так же легко, как и появляются. Конечно, постепенно эта буря стихает, и формируются очертания рынка нового времени. Вместе со специалистами отрасли мы постараемся зафиксировать современное положение дел.

ГЕРОИ ВЧЕРАШНИХ ДНЕЙ

Хотя события 2022 года резко изменили отрасль, рынок трансформируется постепенно. Metso, Sandvik, Terex и другие компании, которые до недавнего времени были главными действующими лицами в индустрии, не исчезли из неё моментально. К тому же они внесли огромный вклад в развитие этой отрасли, отрицать который невозможно. В частности, многие новые игроки рынка, в том числе из Китая, сегодня представляют именно аналоги оборудования европейских брендов, называя этот факт своим конкурентным преимуществом.

По данным директора Департамента рудоподготовки «Майнинг Элемент» *Алексея Зубехина*, доля рынка европейских брендов в горнодобывающей промышленности России до недавнего времени составляла от 30 до 50 %.

«Сегодня мы можем наблюдать, как на отечественных предприятиях работает европейское оборудование, приобретенное ещё до трансформации рынка. У него достаточно большой ресурс, поэтому эти решения будут использоваться ещё долго», — говорит коммерческий директор ARMET GROUP (представляет в России ДСО ALLIS SAGA) *Константин Булатов*.

Правда, возникают вопросы с обслуживанием этих агрегатов, и здесь ситуация неоднозначная. С одной стороны, нужны запасные и расходные части, но очевидно, что приобрести оригиналы не так просто, как до 2022 года. С другой стороны, целый ряд заводов производит совместимые аналоги запасных и расходных частей, причём *Константин Булатов* обращает внимание на то, что ещё до введения санкций заказчики в целях экономии начали закупать те самые аналоги, созданные преимущественно на китайских мощностях.

О том, что приобретать запасные и расходные части для европейского оборудования становится всё сложнее, говорит и аналитик бизнес-сегмента ДСО FNGROUP *Юлия Донец* (компания представляет в России ДСО Hongxing). Многие предприятия переходят на альтернативные решения, так как официальные каналы закупок закрыты, кто-то же поддерживает технику в ра-



бочем состоянии благодаря параллельному импорту.

«В первое время уход поставщиков европейского оборудования создал большую нестабильность на рынке ДСО России: не было понимания, как обслуживать существующие машины, удастся ли приобрести новые. На сегодняшний день оборудование европейского производства продолжает эксплуатироваться, и, например, наша компания нашла способ поставлять как оригинальные запасные части, так и проверенные аналоги для оборудования производителей из Европы», — отметил менеджер по работе с ключевыми клиентами ООО «МП Минералс» *Андрей Рогов*.

Сегодня купить новое европейское оборудование не то чтобы невозможно, но довольно непросто. Существуют серые схемы, например, можно провезти технику через Казахстан, однако такие сделки опрошенные нами специалисты назвали единичными.

«При этом такое оборудование поставляют не официальные представители и дилеры, как это было раньше, а частные предприниматели», — добавляет *Алексей Зубехин*.

«Есть возможность приобрести европейское ДСО, собранное на производственных площадках азиатских партнёров, но многие крупные концерны и корпорации ввели полное ограничение на поставку своего оборудования. Продукцию данных компаний можно приобрести на вторичном рынке, но, как правило, без предоставления технических гарантий», — говорит директор московского офиса QS Group *Алексей Фадеев*.

При этом *Алексей Зубехин* напоминает, что в России есть несколько предприятий, которые запустились совсем недавно и которые эксплуатируют новое европейское оборудование.

«Например, фабрика „Амур Минералс", которая сейчас находится в стадии запуска, построена на технике Metso. „Удоканская медь", запущенная в начале 2024 года, построена на оборудовании ThyssenKrupp и Trio. ГОК „Озёрное" использует оборудование Weir Minerals. Дело в том, что вся эта техника была законтрактована до 2022 года и поставлена до января 2024 г. То есть эти предприятия завезли европейское оборудование недавно исключительно в результате завершения длительного цикла закупки. Как известно, в горной отрасли от тендера до пусконаладки нового оборудования проходит более двух лет», — говорит специалист «Майнинг Элемент».

Директор ООО «Тяжёлые Сибирские Машины» (официальный российский дистрибьютор ДСО PUZZOLANA, Индия) *Алексей Ерёмин* отмечает, что названные европейские поставщики лишились лидерских позиций не в одночасье, и дело тут не только в антироссийских санкциях — своё влияние оказали глобальные события мировой экономики последних лет.

«Во-первых, стремясь сократить затраты, европейские компании перенесли производство в Юго-Восточную Азию, из-за чего лишились монополии на знания технологии через утечку информации. Во-вторых, своё влияние оказала полити-

ЭКСПЕРТ



АЛЕКСЕЙ ПАКЛИН,
генеральный директор
«КонвейерСпецМаш»

«Сейчас многие заказчики уже не смотрят на бренды, а выбирают оборудование под свои задачи. Свои решения начинают предлагать и российские компании, но я пока не вижу, чтобы активно появлялись новые бренды: заводы выпускают продукцию по ГОСТу или техзаданию.

Мы видим, что сегодня разоряются и покидают рынок маленькие, грубо говоря, гаражные предприятия. При этом поднимаются те, кто имеет свои производственные площади, достаточное количество сотрудников в штате, способен обеспечить комплексное решение поставленных задач и нести гарантийные обязательства».

ЭКСПЕРТ



АЛЕКСЕЙ ЗУБЕХИН,
директор Департамента рудоподготовки «Майнинг Элемент»

«Мы отмечаем, что на рынке запасных частей с появлением большего количества поставщиков значительно снизилась стоимость продукции. Цена запчастей упала в 2–2,5 раза, по сравнению с ценами западных компаний. Безусловно, это положительный фактор для фабрик. Однако наличие большого количества компаний без истории поставок ставит под сомнение добросовестность этих поставщиков, качество их продукции, их сервисные возможности, скорость работы с гарантийными обращениями. Вопросы возникают и при закупке большого количества различных частей одного узла у разных поставщиков: узел попросту может не собраться. И это далеко не полный перечень возникающих рисков».

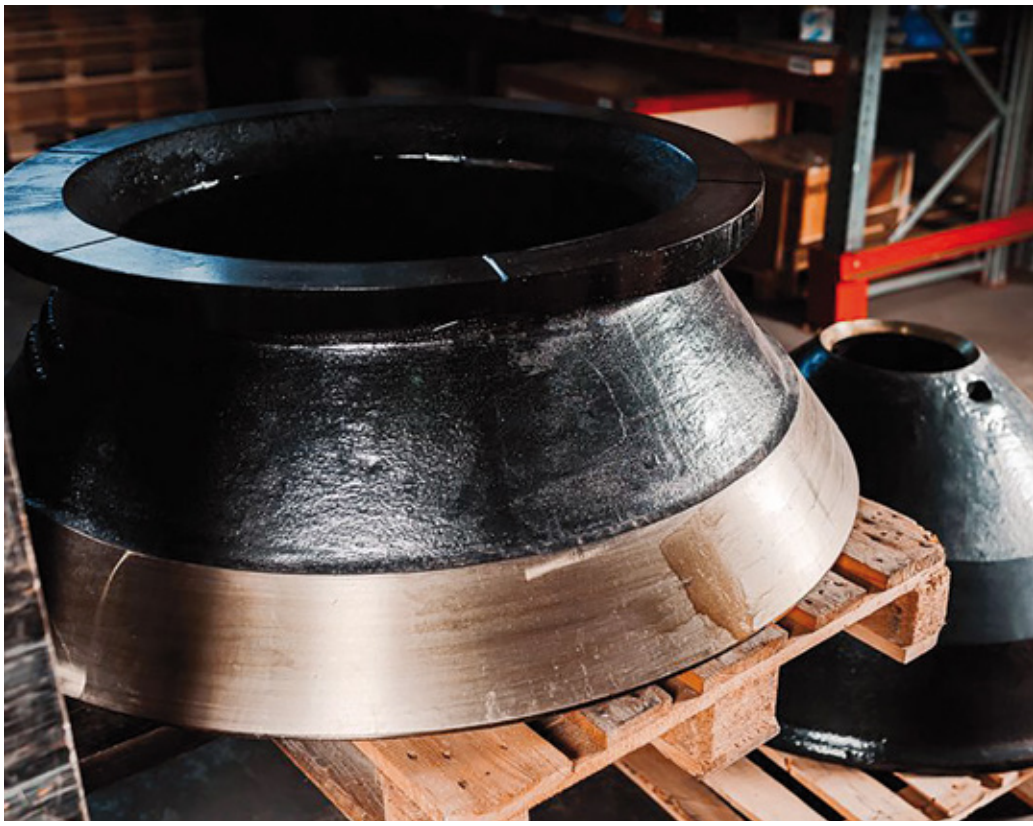


Фото «Майнинг Элемент»

ческая ситуация: доля рынка Запада постепенно переходила к Востоку», — рассуждает *Алексей Ерёмин*.

Что же касается расстановки сил на современном рынке и актуальных брендов-лидеров, то *Алексей Зубехин* предлагает не делать преждевременных выводов. Дело в том, объясняет специалист, что в ближайшие годы — в перспективе порядка 10 лет — многим ГОКам придётся заменить имеющееся оборудование. При этом обновить предстоит не единичные машины, а целые цепочки дробления с запасом на рост производительности.

«Перед тем как руководство фабрик примет решение о закупке нового оборудования на весь парк ДСО, предприятиям предстоит сначала испытать эти машины. При этом срок испытания должен превысить срок наработки до первых капитальных ремонтов, а это примерно 5-7 лет. Я предвижу первые опытно-промышленные испытания в ближайшие 2-3 года и последующую эксплуатацию купленной техники в течение 5-7 лет. Только после этого определятся новые лидеры в поставках стационарного оборудования. Не исключено, что предприятия будут проводить испытания одновременно двух-трёх аналогичных по характеристикам машин разных брендов. Так они смогут принять более взвешенное решение и не ставить под удар весь производственный план», — рассуждает *г-н Зубехин*.

Пока же новые для рынка России бренды чаще всего закупают для небольших горнодобывающих предприятий. В основном это золотодобытчики, которые ввиду объёмов производства используют мобильную технику. И, конечно же, технику новых брендов активно применяют производители нерудных материалов.

«Рынок ещё подстраивается под новые реалии и ещё не сформирован в привычном нам понимании. Кто-то из поставщиков уходит с рынка, а кто-то пытается на него зайти. На сегодняшний день наблюдается взаимозамещение как поставщиков, так и производителей», — говорит эксперт «МП Минералс».

НОВАЯ ГЕОГРАФИЯ

Конечно же, главным поставщиком дробильно-сортировочного, равно как и много другого горного оборудования, сегодня стал Китай. Хотя, конечно же, есть и другие игроки.

«Китайские и турецкие производители занимают основную долю



Фото ARMET GROUP

рынка. Также можно встретить предприятия из Индии, Ирана и ЮАР. Уход европейских брендов дал значительный толчок для развития и российских производителей», — говорит *Алексей Фадеев*.

«Все отраслевые промышленные выставки переполнены поставщиками из Китая и Турции. Они предлагают и копии известных моделей, и самостоятельные разработки как в стационарном, так и в мобильном и полумобильном исполнениях», — соглашается *Алексей Зубехин*.

«Кроме китайских производителей, на рынке присутствуют компании из России, Турции, Индии и Ирана. Российские заводы усилили своё присутствие, предлагая широкий ассортимент продукции. Восточные страны только начинают входить на наш рынок, и их оборудование имеет свои особенности, связанные с эксплуатацией и обслуживанием в наших климатических условиях. Также рынку ещё только предстоит восстановить до привычного уровня сервис, культуру обслуживания техники и понимание того, какие бренды не будут отличаться долговечностью и надЁжностью», — считает *Константин Булатов*.

«На данный момент безусловным лидером отрасли является Китай, занимающий 35% рынка, как в части оборудования, так и комплектующих для него. Далее доля рынка распределилась следующим образом: российские производители — 30%, Швеция — 10%, Финляндия — 10%, остальные 15% доли рынка занимают производители Индии, Турции и отчасти Ирана. Это положение дел на данный момент, но в будущем картина изменится в пользу индийских, российских и китайских производителей, что связанно с политической и экономической ситуацией», — уточняет *Алексей Ерёмин*.

Таким образом, ключевым поставщиком среди зарубежных стран сегодня всё-таки является Поднебесная. Промышленный Китай, как объясняют наши эксперты, очень многообразен, и производят здесь оборудование различного качества по различной цене. Здесь работают небольшие предприятия, которые выпускают недорогие, но и не слишком качественные решения, такие, с которыми у многих ассоциируется маркировка Made in China. Однако есть и крупные, технически развитые концерны. Впрочем, такой разбег присутствует, вероятно, на рынках всех стран. Принципиально сориентироваться в этом многообразии, и об этом мы поговорим чуть позже.

Алексей Ерёмин добавляет к этому,

ЭКСПЕРТ



КОНСТАНТИН БУЛАТОВ,

коммерческий директор ARMET GROUP (эксклюзивный представитель ДСО ALLIS SAGA в России)

«В настоящее время ведущие позиции на рынке ДСО занимают китайские производители, отличающиеся широким спектром брендов и значительными колебаниями в ценообразовании и качестве продукции. Работая с китайскими производствами, мы условно выделили четыре группы. Первая группа: заводы с отличным качеством и высокой ценой. Вторая группа: заводы с почти таким же высоким качеством, но с ограниченными возможностями для выполнения специфичных заказов. Третья группа: производства с уникальными технологическими возможностями, где качество может сильно зависеть от внешнего аудита. Четвертая группа: малые производства с низким качеством и ценой.

На рынке ДСО заводам требуется пройти сложную сертификацию для получения статуса рекомендованных производителей, и таким образом покупатели могут выделить надёжные компании».

ЭКСПЕРТ



АЛЕКСЕЙ ЕРЁМИН,
директор ООО «Тяжёлые Сибирские Машины» (официальный дистрибьютор Puzzolana в России)

«При выборе поставщиков оборудования мы рекомендуем делать ставку на компании, которые являются лидерами в своих странах. Кроме этого, важна гибкость производителя и возможность адаптации оборудования к нашим зачастую суровым климатическим условиям. От дистрибьютора (дилера) требуется опыт работы в части сервиса со спецтехникой в российских реалиях, отлаженные складские программы, широкая сервисная сеть, постоянная связь с производителем для оперативного решения любых вопросов во время жизненного цикла работы ДСО».



что перспективным поставщиком становится Индия. Сегодня доля этой страны на рынке РФ невелика, однако именно Индию эксперты называют в числе государств с самой быстрорастущей экономикой. При этом здесь есть конкурентоспособные предприятия с большой историей. Например, производитель оборудования Puzzolana, который «ТСМ» представляет в России, работает на рынке уже более 60 лет, занимает в Индии 80% рынка, и это фактически на 100% индийские машины. Так что уже в ближайшие годы перечень стран — ключевых поставщиков ДСО может пополниться ещё одним крупным игроком.

РОССИЙСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В числе игроков российского рынка специалисты отрасли называли и отечественные компании. Они и в прежние годы занимали свою нишу, но сегодня для отрасли в целом актуальна задача импортозамещения. Может быть, это шанс для российских производителей?

По информации *Алексея Зубехина*, сегодня на горнодобывающих предприятиях России работают порядка 1500 дробилок. Треть из них стационарные, остальные — полустационарные или мобильные. За последние два года на рынок России прибыли более 250 единиц техники разных производителей, из которых более 100 — в горнодобывающую отрасль, причём больше всего — на Дальний Восток. Около 30% рынка *г-н Зубехин* отводит ПАО «Уралмашзавод», что делает предприятие безусловным лидером среди российских игроков.

«Как правило, оборудование этого производителя используют фабрики, спроектированные ещё в советское время. „Уралмашзавод" при этом не теряет позиций: он поставляет на российский рынок более 10 новых единиц в год. В настоящий момент, по нашим данным, завод испытывает несколько единиц машин, прототипом для которых были модели ведущих европейских брендов. Это обусловлено техническими заданиями горно-обогатительных комбинатов», — поделился наблюдениями специалист «Майнинг Элемент».

То есть отечественное оборудование на наших предприятиях было, есть и, надо полагать, будет. Однако наши собеседники высказали разные мнения о том, насколько активно и успешно в отрасли идёт процесс импортозамещения.

Специалисты ARMET GROUP настроены оптимистично: *Константин Булатов*, в частности, отмечает бурный рост российского производства.



«Новые заводы не так активно открываются, больше происходит расширение уже существовавших. Российское оборудование, хотя и не всегда совместимо с европейским, демонстрирует высокое качество и конкурентоспособность. Со временем оно займёт значительную нишу на рынке ДСО. Это позитивные изменения, подтверждающие улучшение позиций российских производителей», — считает *г-н Булатов*.

Алексей Фадеев также отмечает, что на смену ушедшим европейским компаниям пришли в числе прочих и российские производители, которые также занимают свою часть рынка. Особенность наших компаний в том, что они практически не делают аналогов европейского оборудования, а предлагают рынку свои уникальные решения, соответствующие требованиям горных предприятий. Ну а качество этого оборудования рынку ещё предстоит оценить.

Коммерческий директор компании «ДРОБсервис» *Наталья Захарова* считает, что китайские поставщики сегодня особенно преуспели там, где требуются переработка сухих пород и оборудование, которое не является технологичным. Там же, где необходимы более сложные системы, требующие квалифицированного сервисного обслуживания, лучше себя показывают как раз российские решения.

«В связи с тем, что зарубежные компании частично ушли с российского рынка, при этом поставленные ими агрегаты ещё не выработали свой ресурс, у производителей ДСО в РФ появилась возможность совместно с представителями заказчика использовать технологии обратного инжиниринга и создать собственные аналоги зарубежных агрегатов. Такой подход также позволяет применить международные практики изготовления на своих производствах и получить дополнительные компетенции», — говорит *Наталья Захарова*.

Генеральный директор «КонвейерСпецМаш» *Алексей Паклин* говорит, что в последнее время активизировались российские производители комплектующих. Сразу же после объявления санкций у них появилось значимое преимущество перед европейскими игроками — сроки поставки. По информации специалиста, после начала СВО комплектующие шли в Россию по полгода, если вообще шли. Это очень усложнило работу ГОКов, которым нужно было планировать ремонты, и заказчики обратились к более доступным поставщикам:

ЭКСПЕРТ



ВИТАЛИЙ ПЕРСУХОВ,

заместитель директора
ООО «Специальные решения»

«В индустрии переработки полезных ископаемых по-прежнему велика доля ДСО европейского и американского производства. Эти решения продолжают эксплуатироваться, потому что являются надёжными и качественными. Однако всё сложнее продолжать нормально эксплуатировать и обслуживать такое ДСО из-за отсутствия качественного сервиса и запасных частей.

Приобрести оборудование из „недружественных" стран сегодня возможно только через государства-посредники с применением „серых схем". С расходными и запасными частями ситуация ещё сложнее, хотя на рынке есть ряд игроков, которые вышли из материнских европейских компаний, но активно используют их каталоги и базу поставщиков из третьих стран».

ЭКСПЕРТ



АЛЕКСЕЙ ФАДЕЕВ,
директор QS Group, ОСП г. Москва

«Наша компания активно включилась в процесс импортозамещения, и команда инженеров уже сейчас может предложить рынку полумобильные дробильно-сортировочные комплексы, а также полноценную замену многих комплектующих дробильного оборудования, таких как системы автоматизации, маслостанции».



кто-то — к китайским, а кто-то — и к российским.

«Конечно же, российская продукция отличается от европейской. Даже если взять какой-то простой элемент, например трубу, то окажется, что у нас в ходу один диаметр, а у западных производителей — другой. Разумеется, выход можно найти: мы берём наши комплектующие, дорабатываем их и доукомплектовываем работающее оборудование. Многие предприятия, в том числе и наше, включились в процесс импортозамещения», — говорит *Алексей Паклин*.

По словам гендиректора «КонвейерСпецМаш», возможность работать в короткие сроки формирует преимущество российских производителей не только перед европейскими, но даже перед китайскими поставщиками. Да, Китай — это мировая фабрика, которая уже переориентировалась на запросы российского рынка и отладила логистику, но всё же меньше чем за два месяца поставить комплектующие не удаётся. Если российский завод готов предложить более комфортные сроки, он выигрывает в конкурентной борьбе.

Виталий Персухов также говорит, что в парках многих добывающих компаний сегодня присутствует российское оборудование. Главным его преимуществом специалист называет унификацию запасных и расходных частей, что очень упрощает доступ к ним и содержание складских запасов. При этом *г-н Персухов* отмечает, что российские решения в большинстве своём уже морально и физически устарели, они не соответствует современным реалиям производства, и потому их вытесняют более совершенные импортные разработки.

«Очень немногие российские компании сегодня модернизируют и улучшают производимое оборудование», — констатирует эксперт.

Алексей Зубехин добавляет к этому, что российские игроки рынка ДСО — это часто не производители, а поставщики оборудования и комплектующих, приобретённых в Китае, Турции и иных «дружественных» странах.

«Мы видим попытки ряда ещё советских машиностроительных заводов скопировать технологии ушедших западных компаний. Но об итогах такой работы говорить рано: этому оборудованию ещё предстоит доказать свою надёжность, получить доработку и после этого повторно пройти испытания. Это очень долгий путь», — отмечает *Алексей Зубехин*.

Андрей Рогов также полагает, что для российских производителей картина на данный момент су-

QS GROUP®
EXPERIENCE BASED

реклама



КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- EPC(M)-ПРОЕКТЫ
- ИНЖИНИРИНГ
- ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ, ЗАПАСНЫХ И ИЗНАШИВАЕМЫХ ЧАСТЕЙ, БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА
- ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И КОНВЕЙЕРНЫХ СИСТЕМ
- СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, АУТСОРСИНГ
- ПОДРЯДНОЕ ДРОБЛЕНИЕ

minerU

QSGRP.COM
8 800 700 44 06

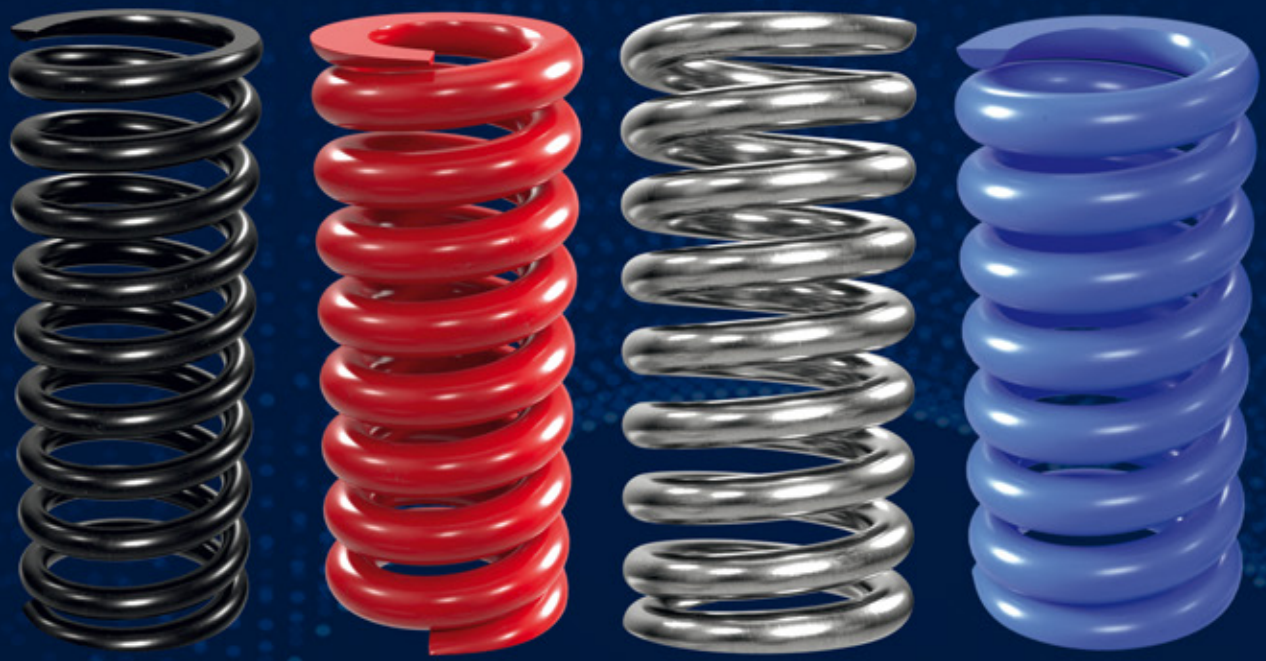
ПРУЖИННЫЙ ПРОЕКТ®

Завод-производитель пружин промышленного назначения

С ДНЁМ ШАХТЁРА! С ПРАЗДНИКОМ!

ПРОИЗВОДСТВО ПРУЖИН И ПРУЖИННЫХ ИЗДЕЛИЙ

ДЛЯ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СПЕЦТЕХНИКИ



НА ВСЕ МОДЕЛИ И ТИПЫ

Конусных дробилок

Щековых дробилок

Роторных дробилок

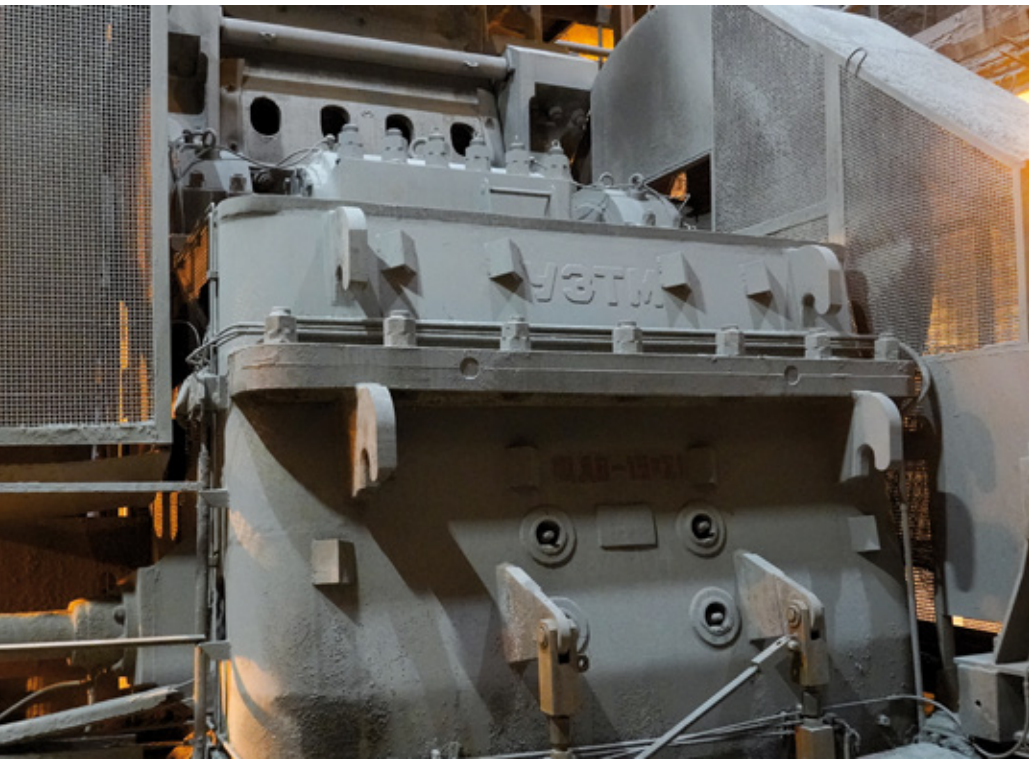
Грохотов

Вибросит

А также КСД, ККД, ЩДП, ЩДС, СМ, СМД, ГИТ, ГИЛ, ГИС, ГИСЛ

Россия, РТ. г. Казань, ул. Гвардейская, 11а, 4 этаж
Тел. +7 (843) 206-03-91
E-mail: mining@springs-project.com
springs-project.com

реклама



ЭКСПЕРТ



ЮЛИЯ ДОНЕЦ,

аналитик бизнес-сегмента ДСО FNGROUP (официальный дилер ДСО Hongxing в России)

«Разнообразие предложений на рынке ДСО благоприятно сказывается на конкурентоспособности и развитии отрасли, стимулируя улучшение качества продукции и внедрение инноваций. Хотя некоторые менее устойчивые игроки не смогли удержаться на рынке, такие процессы естественны в условиях жёсткой конкуренции. Основные производители, обладающие технологическим преимуществом и качественной сервисной поддержкой, продолжают укреплять свои позиции. Это ведёт к более стабильному и зрелому рынку, который способен предложить гибкие и эффективные решения для различных потребностей».

щественно не изменилась, разве что увеличился штат сотрудников, поскольку на рынке освободились квалифицированные специалисты.

Юлия Донец напоминает, что российские производители используют в числе прочего и импортные комплектующие. Их поставки сейчас сопряжены с известными сложностями, что тормозит рост отечественных производственных мощностей. Тем не менее рост внутреннего спроса и господдержка — это то, что усиливает позиции российских компаний.

«Отечественные компании активно занимаются импортозамещением, разрабатывая собственные решения, что создаёт устойчивую базу для дальнейшего развития отрасли в условиях ограниченного импорта», — добавляет специалист.

Что же касается доли рынка, то в ближайшие годы *Алексей Зубехин* отводит российским производителям те же 30%, объясняя это тем, что наше оборудование будет проходить промышленные испытания наравне с зарубежным.

30% рынка на сегодняшний день отдаёт российским производителям и Алексей Ерёмин, отмечая при этом существенный рост, ведь ещё в 2010 году доля российского оборудования была только 5%. По мнению специалиста, этот показатель продолжит расти.

МНОГО ЗНАЧИТ ХОРОШО?

Таким образом, в отрасли сегодня не наблюдается недостатка предложения. Скорее напротив: вариантов слишком много. Такая ситуация формирует как преимущества, так и риски для конечных потребителей.

«Конкуренция способствует улучшению качества и развитию технологий, что положительно сказывается на отрасли», — отмечает *Константин Булатов*.

«Конкуренция, заставляет нас не сидеть на месте и постоянно развиваться и переосмысливать предложение», — соглашается *Наталья Захарова*.

«Здоровая конкуренция — это всегда хорошо, у клиентов есть выбор и возможность подобрать оборудование для своих потребностей», — говорит *Виталий Персухов*.

«Конкуренция способствует инновациям, повышению качества обслуживания и также снижению цен. Западные коллеги на данный момент покидают рынок в связи с политической ситуацией, но это не остановит развттие, напротив, рынок ДСО переживает тотальную перезагрузку», — добавляет *Алексей Ерёмин*.

Такова одна сторона медали. Безусловно, замечательно, что ужесточение антироссийских санкций не тормозит развитие рынка, что он естественным образом перестраивается. Однако представите-

ЭКСПЕРТ



АНДРЕЙ РОГОВ,
менеджер по работе с ключевыми клиентами ООО «МП Минералс» (дистрибьютор оборудования Mining Partner)

«Ужесточение антироссийских санкций фактически не повлияло на работу нашей компании, поскольку и в прошлые годы мы работали с одним из самых надежных китайских производителей ДСО. Это завод Mining Partner, и сотрудничаем мы уже более 15 лет. Пожалуй, мы можем отметить даже позитивные изменения: мы усилили свою команду экспертами — выходцами из компаний-партнёров европейских производителей».



Фото ООО «МП Минералс»

ли отрасли обращают внимание на негативный эффект избытка предложения. Ведь на рынок хлынул поток оборудования неизвестных брендов, о качественных характеристиках которого наши заказчики ничего не знают. *Константин Булатов*, в частности, обращает внимание на то, что далеко не всё представленное на рынке ДСО адаптировано к российским климатическим условиям, особенно это относится к решениям экономсегмента, которых сегодня появилось немало.

О том, что среди новых игроков встречаются и неблагонадёжные, говорит и *Наталья Захарова*. Такие поставщики предлагают оборудование по очень привлекательной цене, но своих обязательств впоследствии не выполняют.

«В результате таких действий производители ДСО сталкиваются с дополнительными трудностями: очень сложно бывает донести до заказчика, что дешево — это не всегда хорошо», — подчёркивает коммерческий директор ООО «ДРОБсервис»

Алексей Зубехин добавляет к этому, что реальные возможности новых поставщиков открываются не сразу, напоминая, что, помимо стоимости приобретения ДСО, есть ещё и стоимость владения. Она включает в себя затраты на запасные части, расходные материалы, энергоресурсы, фонд оплаты труда специалистов по обслуживанию и ремонту техники. В любом случае этому агрегату понадобятся запасные и расходные элементы, а далеко не все новые поставщики в принципе собирались их поставлять российскому заказчику. Этот эффект специалисты «Майнинг Элемент» ощутили на себе: являясь производителем запасных и изнашиваемых частей для различного горного оборудования, в том числе ДСО, компания в последние месяцы столкнулась со шквалом заявок. Эксперты по реверс-инжинирингу буквально завалены работой именно потому, что на рынке появилось очень много оборудования, комплектующие которого не унифицированы и даже не собраны в каталог.

ВНИМАНИЕ К ДЕТАЛЯМ

Именно поэтому специалисты индустрии рекомендуют заказчикам тщательно подойти к выбору поставщика оборудования и дают свои советы, как сориентироваться в море предложения.

Алексей Зубехин, продолжая тему стоимости владения техники, рекомендует обратить внимание на то, какими ресурсами обладает новый для российского рынка поставщик ДСО или его представитель.

«Это в первую очередь высококвалифицированные специалисты, сервисная служба, готовность инвестировать деньги в организацию складов ЗиП и сервис на территории Российской Федерации или даже самого предприятия. Все остальные требования к поставщикам ограничены исключительно техническим заданием, технологией и производственными планами самих предприятий», — отмечает специалист.

На этом же делает акцент и *Алексей Фадеев*, который замечает, что сегодня бренд сам по себе отходит



на второй план, а решающее значение приобретает репутация поставщика.

«Ключевыми являются сервисное обслуживание и доступность запасных частей. Поставщик может предложить заманчивые цены, но отсутствие квалифицированной поддержки или длительные сроки доставки запчастей могут привести к значительным убыткам. Убедитесь, что у выбранного вами поставщика есть надёжная сеть сервисных центров и доступность запасных частей. И не забудьте про гарантию: серьёзные компании всегда предлагают чёткие условия и поддержку», — говорит *г-н Фадеев*.

Специалист также поднимает вопрос соотношения цены и качества. Как и эксперты «Майнинг Элемент», он подчёркивает, что низкая цена нередко сигнализирует о будущих сложностях, с которыми предстоит столкнуться владельцу.

«Лучше инвестировать чуть больше в качественное оборудование,



Уралстройкомплекс, г. Дегтярск, ДСК 250 тонн/час

МП Минералс

Проверенная временем экспертность, надёжность, комплексность решений

8-800-222-10-62 | sale@mpcrusher.ru | mpcrusher.ru

реклама



ЭКСПЕРТ



НАТАЛЬЯ ЗАХАРОВА,
коммерческий директор
ООО «ДРОБсервис»

«Выбирая поставщика ДСО, важно обращать внимание на состав оборудования, которое предлагает поставщик за указанную стоимость. Вторым немаловажным фактором является качество производимой продукции, которое возможно обеспечить только на производстве с привлечением квалифицированного персонала. Также стоит выделить такой маркер, как соблюдение сроков поставки».

чем потом тратить деньги на его постоянный ремонт. Компании типа „купи-продай" не могут компетентно закрывать потребности рынка. Это компании, у которых нет складов, организованного сервиса. Обучение людей требует вложений, и компетентно решать вопросы заказчиков они не могут», — подчёркивает *г-н Фадеев*.

Руководитель QS Group также советует представителям отрасли посещать профильные мероприятия и общаться с коллегами по цеху, делиться опытом и слушать отзывы.

«При выборе поставщика я бы рекомендовал обратить внимание на его компетенции, опыт взаимодействия с российским рынком и подбора оборудования, наличие квалифицированных специалистов, сервисной службы, на опыт поставки, ввода в эксплуатации и дальнейшего технического обслуживания дробильно-сортировочного оборудования», — говорит эксперт «МП Минералс».

Константин Булатов говорит, что лучший способ оценить нового потенциального партнёра — это посетить его производство: многие новые игроки рынка с удовольствием приглашают гостей на свою промплощадку, особенно, если там действительно есть на что посмотреть.

«Не стоит тратить деньги без предварительной проверки, так как ошибка в выборе оборудования может обернуться значительными потерями. Многие выводы можно сделать даже на основании визуальной оценки, например, стоит обратить внимание на культуру производства», — говорит г-н Булатов.

Алексей Ерёмин добавляет к этому, что стоит делать выбор в пользу производителя, имеющего возможность адаптировать ДСО к нашим суровым российским условиям эксплуатации, а также важен опыт, накопленный компанией у себя на родине и на промышленных площадках в других регионах мира.

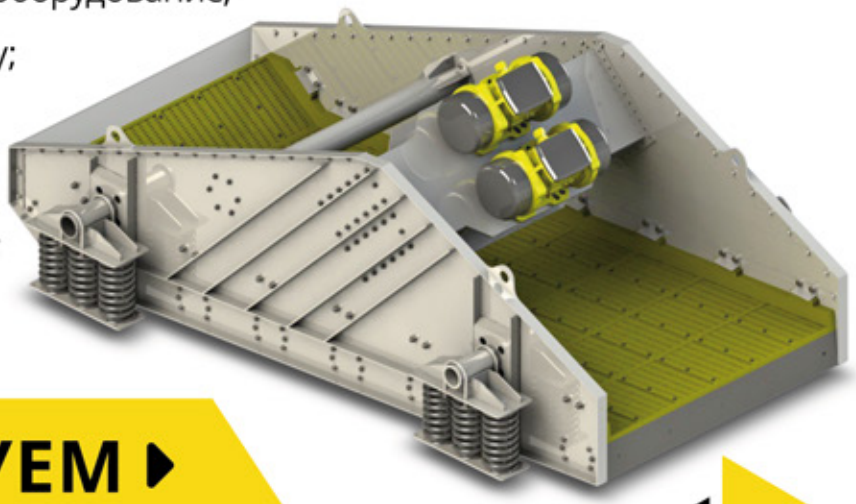
Юлия Донец добавляет к этому, что значение имеет репутация не только производителя, если таковой находится за рубежом, но и его российского партнёра. В конечном итоге именно он будет работать с российскими заказчиками и решать все те вопросы, о которых специалисты говорили выше.

«Прямое взаимодействие с иностранными заводами-изготовителями зачастую сопровождается сложностями: несоответствием технической документации, отсутствием опыта работы в специфических климатических условиях и недостаточной сервисной поддержкой. Партнёрство с российскими поставщиками минимизирует эти риски, обеспечивая адаптацию оборудования к условиям эксплуатации и предоставляя своевременное сервисное сопровождение», — уверена *Юлия Донец*.

ДРОБ сервис®

ПРОИЗВОДИМ

- дробильно-сортировочное оборудование;
- оборудование по спецзаказу;
- комплексы (ДСК) под ключ;
- дробилки;
- конвейерное оборудование;
- питатели.



КОНСТРУИРУЕМ

- по стандартам РФ;
- с помощью реинжиниринга;
- по техническому заданию.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- комфортная логистика;
- собственное производство;
- особые компетенции;
- сервисное обслуживание;
- широкий ассортимент.

реклама

454091, г. Челябинск
ул. Карла Маркса, 131, оф. 413
+7 (351) 240-20-60; +7 (351) 700-74-05
info@drobservis.ru
drobservis.ru

КРУПНОМУ МИРОВОМУ ПРОИЗВОДИТЕЛЮ МЕЛЬНИЧНОЙ ФУТЕРОВКИ PT GROWTH ASIA ИСПОЛНЯЕТСЯ 35 ЛЕТ

В 2024 году исполняется 35 лет партнёру «Коралайна Технологии» — производителю мельничной футеровки и крепежа PT Growth Asia (Индонезия). С момента запуска литейного завода до 2024 года PT Growth Asia реализовала более 350 проектов по всему миру, в том числе в России и СНГ.

Текст: АО «Коралайна Технологии» (директор Горного департамента Л. В. Кошелченков, ведущий инженер О. В. Шестаков, инженеры по проектам В. А. Григорьян, Г. К. Ковальчук, М. А. Плотников)

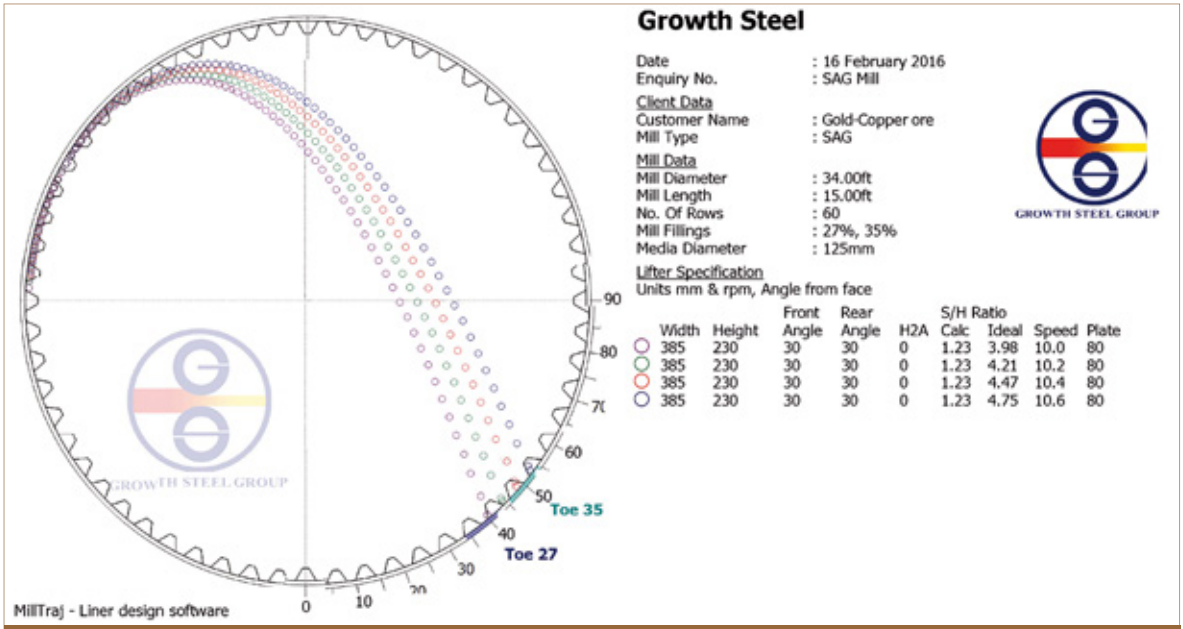


Рис. 1. Расчёт траектории падения шаров в мельнице МПСИ.

Первое дистрибьюторское соглашение «Коралайна Технологии» и PT Growth Asia подписали в октябре 2010 года. За 14 лет сотрудничества на горнодобывающие предприятия России и стран СНГ поставили большое количество различных комплектов мельничной футеровки суммарной массой более 33 000 тонн.

Сегодня производственные мощности литейного завода PT Growth Asia составляют порядка 60 000 тонн футеровки из хромомолибденовой стали и белого чугуна в год. Кроме металлической футеровки компания производит высококачественную резиновую и резино-металлическую футеровку, используя местный натуральный каучук.

Комбинирование различных материалов футеровки в составе одного комплекта во многих случаях позволяет добиться лучших характеристик, чем применение футеровки из однородного материала.

Кроме производства мельничной футеровки, на литейном заводе в г. Медан были установлены и запущены несколько прокатных станов для производства мелющих шаров различного диаметра (от 40 до 133 мм) и высокой объёмной твёрдости (58-62 HRC).

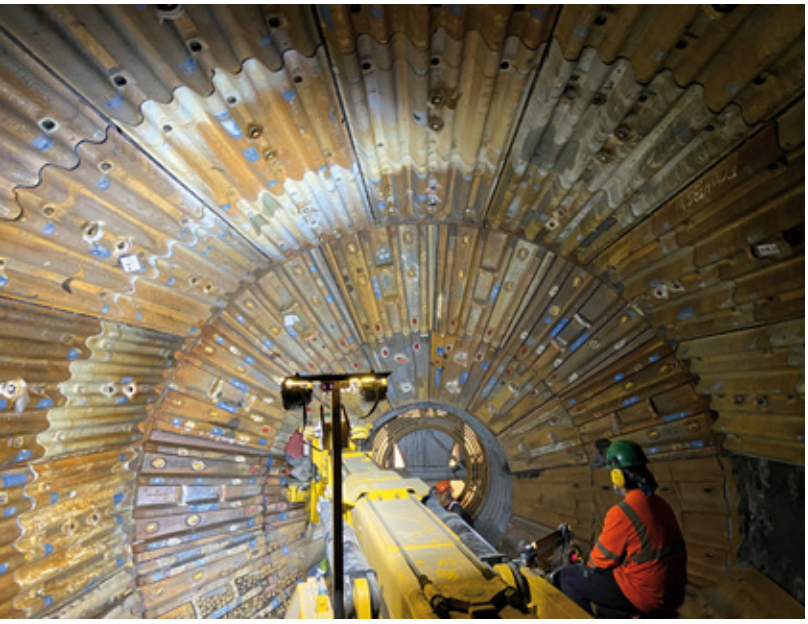
В этом году PT Growth Asia запускает новый литейный завод по производству футеровки из марганцовистой стали для различных типов дробилок.

Ряд западных санкций привёл к тому, что «Коралайна Технологии» была вынуждена пересмотреть и изменить логистические схемы поставки футеровки заказчикам. Сегодня компания совместно со своими индонезийскими партнёрами может полностью удовлетворить потребность рынка в части стальной, резиновой, резино-металлической футеровки мельниц, крепежа футеровки, футеровки дробилок, а также мелющих шаров различного диаметра высокого качества.

Качество индонезийской футеровки уже много лет высоко оценивают мировые производители мельниц, такие как Metso Outotec, FLSmidth, Tissen Krupp, Cemtec, Citic.

Служба контроля качества PT Growth Asia, согласно многолетним утверждённым стандартам компании, перед отгрузкой заказчику проверяет всю футеровку по всем необходимым параметрам. Для стальной футеровки это химический состав сплава и его твёрдость. Продукция проходит ультразвуковой контроль монолитности отливок, магнитопорошковую дефектоскопию, проверку методом проникающих красок. Для резиновой футеровки принципиальной характеристикой является твёрдость. Производитель проводит измерение предела прочности на разрыв, растяжение при разрыве, устойчивость к порезам и сколам, стойкость к сухому абра-

На правах рекламы





зивному износу, потерю объёма при износе.

Правильный подход к разработке конструкторской и технической документации на новый комплект футеровки — это обсуждение её дизайна с конечным потребителем для каждой конкретной мельницы на этапе проектирования и изготовления. Важно обязательно учитывать технологические данные процесса измельчения на том предприятии, где будет эксплуатироваться данная мельница.

Проектирование мельничной футеровки — достаточно долгий и трудоёмкий процесс, который начинается со сбора данных о параметрах мельницы и технологии измельчения. Каждая мельница является эксклюзивным оборудованием, соответственно, разработка дизайна футеровки не приемлет типовых решений.

Для «Коралайна Технологии» также очень важно получить данные о диаметре и объёме загружаемых мелющих тел, используемых в каждой конкретной мельнице. Эта информация нужна для программного моделирования процесса измельчения (рис. 1), в результате которого поставщик и заказчик могут увидеть траектории падения шаров и получить данные об оптимальном объёме загружаемых шаров, при котором эффективность помола будет самой высокой и одновременно с этим срок службы футеровки будет максимальным.

Важным параметром работы мельниц является их производительность. Очень часто дизайн футеровки, особенно на торце её разгрузки, влияет на этот показатель. Правильно спроектированная футеровка торца разгрузки (элеваторов и решёток) позволит максимально разгружать руду из мельницы, предотвращая её возврат обратно (рис. 2). Материал футеровки торца разгрузки также может быть разным. Обычно применяют хромомолибденовую сталь, но в



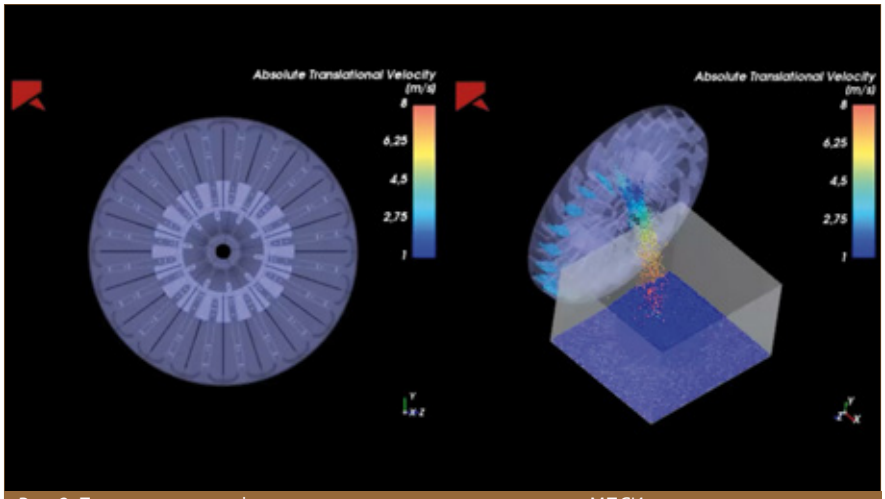


Рис. 2. Проектирование футеровки торца разгрузки мельницы МПСИ.

На правах рекламы

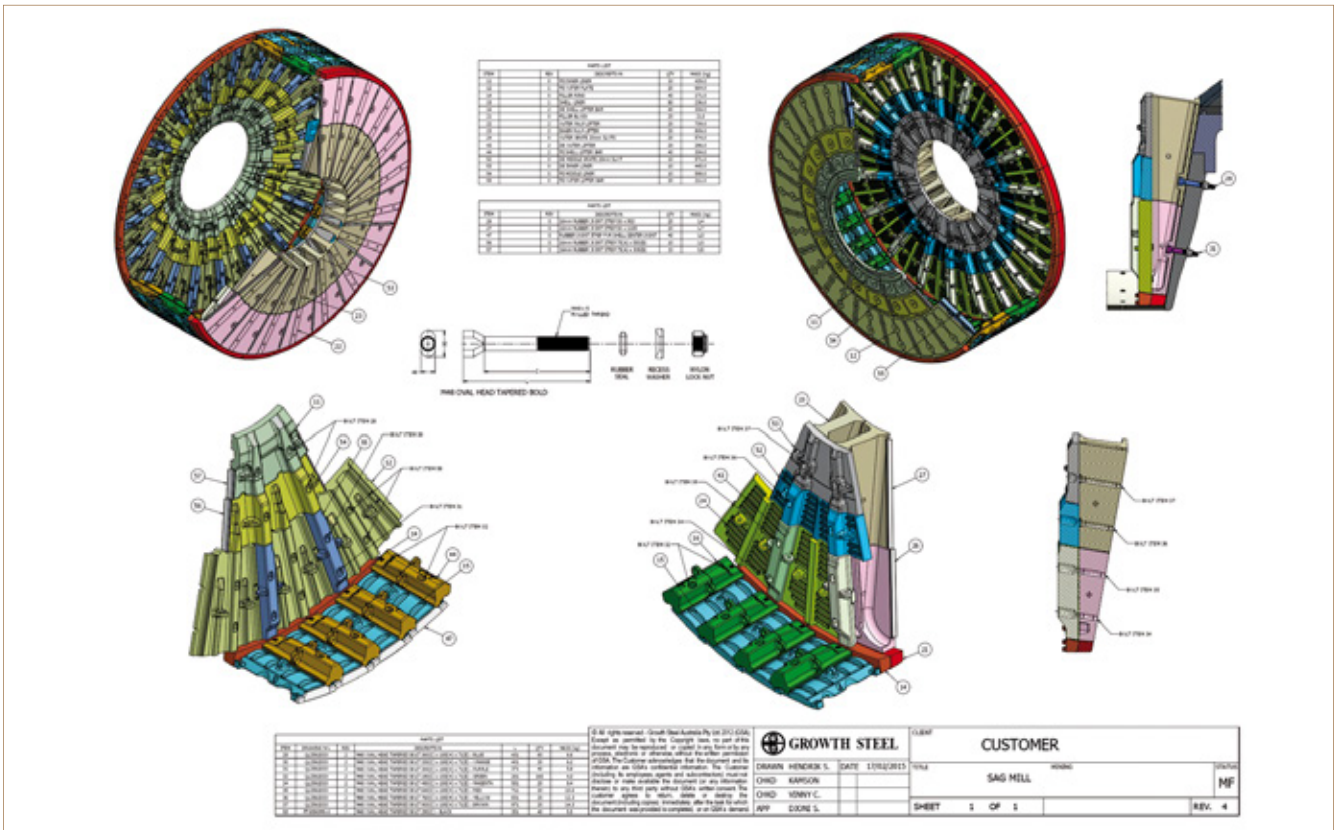


Рис. 3. Монтажный чертёж футеровки мельницы

некоторых случаях для облегчения массы футеровки используется композитный материал. «Коралайна Технологии» предлагает своим заказчикам оба варианта. Применяя специальное программное обеспечение, специалисты компании могут сравнить эффективность применения различных дизайнов футеровки торца разгрузки. Часто в мельницах МПСИ используются радиальные прямолинейные элеваторы, однако в последнее время многие компании, в том числе заказчики «Коралайна Технологии», стали использовать криволинейные ковшевые элеваторы для интенсификации разгрузки мельницы.

Результатом всей проведённой работы по проектированию дизайна футеровки является итоговый монтажный чертёж (рис. 3), на котором показаны 3D-модель футеровки всей мельницы, детальная спецификация на футеровку и крепёж с указанием количества и массы элементов, а также общие линейные размеры футеровки. Использование монтажного чертежа помогает техническим специалистам фабрик при монтаже футеровки в мельницу, так как каждый сегмент футеровки имеет оригинальный заводской номер, а болты различной длины — цветовую маркировку. Кроме монтажного чертежа, каждый клиент получает пошаговую инструкцию по установке футеровки в мельницу, а также таблицу по моменту затяжки болтов с указанием их размеров и типов смазки. Если требуется, инженеры компании проводят шефмонтажные работы по установке футеровки в мельницу непосредственно на производстве заказчика.

Разработка мельничной футеровки нового современного дизайна для каждого заказчика является приоритетом «Коралайна Технологии» для этого работает собственный проектный департамент, инженеры которого имеют большой опыт работы в горнодобывающей и металлургической промышленности. Разработанная и установленная в мельницу футеровка нового дизайна и сплава не является окончательной версией. В течение нескольких лет после начала эксплуатации инженеры проектного департамента совместно с механиками и технологами выезжают на предприятия заказчика для непосредственного контроля мест повышенного износа футеровки мельниц, которые меняются вследствие изменения типов руд или технологии измельчения. В результате первоначальный дизайн футеровки претерпевает корректировки, иногда серьёзные. В практике «Коралайна Технологии» есть случаи, когда дизайн футеровки мельниц МПСИ и МШЦ менялся каждый год на протяжении более 12 лет.

Главным результатом этой работы становится разработка и утверждение техническим персоналом фабрик графика перефутеровки мельниц, в котором указан прогнозный срок службы всех типов футеровки, находящихся в мельнице. В соответствии с данным графиком при своевременном приобретении и крепеже мельничной футеровки незапланированные простои мельниц существенно уменьшаются, а планирование производства становится более чётким и понятным.

На правах рекламы

КОРАЛАЙНА ТЕХНОЛОГИИ

АО «Коралайна Технологии»
РФ, 105005, г. Москва,
Посланников пер., д. 9, стр. 3, эт. 4
Тел: +7 495 287 10 02
info@coraltech.ru
coraltech.ru

Промышленные страницы

МЕДИА О РАЗВИТИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!



Федеральный журнал
для тех, кто развивает и модернизирует производственное предприятие

Информационный портал
Обзор и события промышленного рынка. Новинки материалов и оборудования для производства. Мнения экспертов отрасли.

indpages.ru

Телеграм-канал
Актуальные новости промышленного рынка. Оперативно и кратко.

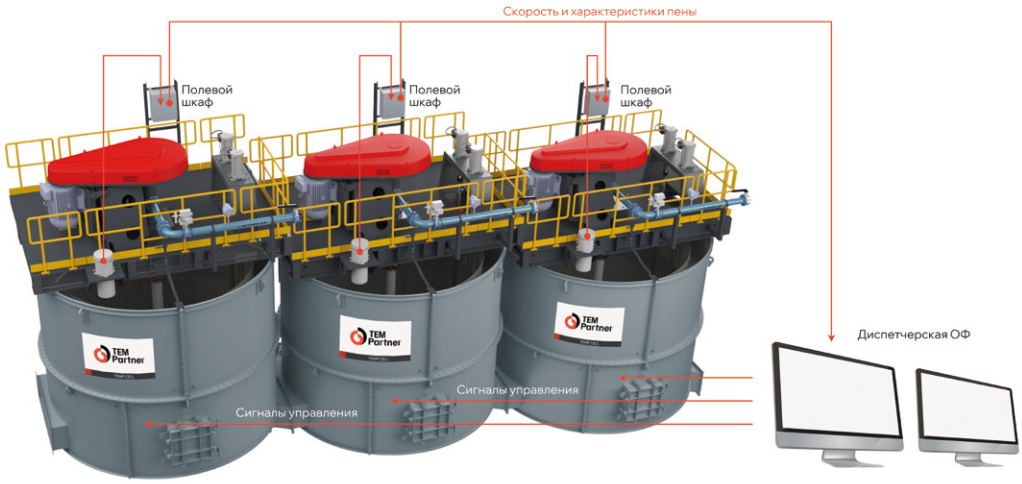
Страница VK
Анонсы и репортажи с мероприятий. Основные новости и события отрасли.

#металлообработка #машиностроение #электронная промышленность #металлургия #производство стройматериалов #автоматизация производства

реклама

TEMP FROTH SCAN — ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ ФЛОТАТОРА

Флотация — динамический процесс, требующий постоянного внимания технолога-флотатора. Опытный специалист по диаметру пузырька и оттенку пены может определить, какие параметры нужно отрегулировать, чтобы получить требуемые характеристики готового концентрата. Но с учётом габаритов современных обогатительных фабрик ноша флотатора становится просто непосильной. В помощь специалистам компания TEM Partner® разработала анализатор флотационной пены TEMP Froth Scan.



Одно из профильных направлений работы TEM Partner® — разработка и создание собственных флотомашин. Предприятие вышло на рынок недавно, но его специалисты — это выходцы из российских подразделений Metso Outotec и Andritz, так что в тонкостях работы обогатительного оборудования они по-настоящему разбираются. Ведущий инженер-программист компании *Евгений Исаев* отметил, что если в 1990-х годах самыми распространёнными были небольшие флотомашины с объёмом чана 16 м^3, то сегодня производитель поставляет на объекты своих заказчиков агрегаты с объёмом чанов 160, 300 и даже 630 м^3. На современных фабриках флотатор уже не может наблюдать за пеной вживую, и его рабочее место перемещается из зала флотации в операторскую. Но даже с экрана уследить за большим количеством поверхностей оказывается непросто. TEMP Froth Scan призван стать его помощником.

В своей работе анализатор использует технологии машинного зрения. Видеокамеры, установленные на флотомашине, передают изображения на аналитический сервер, который собирает видеосигналы, обрабатывает и анализирует параметры пузырька и отправляет информацию на рабочее место технолога-флотатора. Помимо этого, аналитический сервер архивирует изображения и рассчитанные параметры. Таким образом формируется база знаний TEMP Froth Scan.

«С помощью искусственного интеллекта система измеряет математические величины: диаметр пузырька, его стабильность, скорость, нагруженность и другие. В ПО анализатора уже заложены алгоритмы, которые позволяют делать прогнозы на основании этих данных. Поэтому TEMP Froth Scan может предупредить оператора о будущей возможной нестабильности процесса, чтобы специалист обратил внимание на этот участок», — объясняет *Евгений Исаев*.

Чтобы анализатор смог «думать», его необходимо обучить, продолжает *Евгений Исаев*. На рынке есть более простые решения, которые нужно просто установить на предприятии, но в таком случае анализатор сможет только зафиксировать физические параметры, а не предоставить системный анализ. Поскольку каждая фабрика уникальна, невозможно сформировать универсальные для всех алгоритмы, ориентируясь на «среднюю температуру по больнице». Поэтому для внедрения и корректной работы TEMP Froth Scan для каждого проекта разработчик анализатора совместно с флотатором будет вносить коррективы в интерфейс.

В результате на экране флотатора появляется не только картинка с камер, но и различные подсказки. Кроме того, по желанию заказчика анализатор может стать элементом полноценной системы управления. Такой продукт для комплексной автоматизации также есть в портфеле TEM Partner.® В то же время анализатор флотационной пены может быть самостоятельным решением, он совместим как с оборудованием производителя, так и с решениями других брендов.

Кстати, специалисты TEM Partner® отмечают, что опыт компании в производстве флотомашин помог им в процессе создания анализатора: не только потому, что разработчики понимают физику процесса и ориентируются на рынке, но и потому, что они, как никто другой, знают, что представляет собой современная флотомашина. Поэтому TEMP Froth Scan легко установить, легко подключить. Анализатор без проблем заменит импортное решение схожего функционала.

Сейчас оборудование находится на стадии конструкторской сборки, а первый серийный образец производитель намерен установить на фабрике, для которой TEM Partner® выступает в роли комплексного поставщика. Её запуск намечен на конец текущего года.

На правах рекламы

TEM Partner
Technology Equipment Manufacturing

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФЛОТАЦИИ

Компания TEM Partner® — российский разработчик и производитель высокотехнологичного оборудования для участков основной, скоростной и эжекторной флотации.

СДЕЛАНО В РОССИИ



Пневмомеханические флотомашины TEMP CELL

Объём чана до 630 м³



Установки скоростной флотации TEMP FLASH

Производительность до 1800 т/ч



Эжекторные флотомашины TEMP JET

Производительность до 1200 м³/ч

реклама

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

ВСЁ И СРАЗУ

В последние десятилетия в России заработало немало новых ГОКов, причём некоторые из них появились на свет при участии так называемых комплексных поставщиков. То есть задачи разработки технологии, поставок оборудования, его запуска и обслуживания брала на себя одна компания. Она же несла ответственность за работу и эффективность всей технологической цепочки. Сегодня по такой схеме в Узбекистане идёт реализация крупнейшего проекта — расширение производственных мощностей Алмалыкского ГМК. И в России, и в странах СНГ в роли этих самых комплексных поставщиков выступали европейские компании, они же стали законодателями мод в этой отрасли. Сегодня отечественные добытчики лишены возможности сотрудничества с «европейцами». Но сохранилась ли у нас практика реализации комплексных проектов при строительстве обогатительных мощностей?

Текст: Кира Истратова



Действительно, комплексный подход к проектам реализовывали именно европейские компании, признает коммерческий директор TEM Partner *Мария Иванова.*

«Такой подход пользуется спросом у российских горнодобывающих предприятий как для строительства и модернизации технологических переделов, так и для реализации проектов строительства фабрик.

Этот тренд, заданный европейскими производителями, сохраняется и сейчас. Российские производители и поставщики оборудования стремятся стать технологическими партнерами, а не просто продавать „железо"», — продолжает специалист.

Генеральный директор НПО «РИВС» *Анатолий Хасянов* в целом считает, что европейские компании велосипед не изобретали. Да, с 2000-х годов они зашли на российский рынок и реализовали ряд проектов под ключ. Однако до этого периода в нашей стране также строили обогатительные мощности. Большой опыт реализации комплексных проектов есть у СССР: существовало министерство цветной металлургии, которое привлекало многих производителей. Одно предприятие производило мельницы и дробилки, другое — оборудование для флотации. Кроме того, долгое время сами добывающие компании выступали в роли интеграторов: они занимались комплексными проектами, привлекая разработчиков технологий, производителей оборудования.

«При этом мы с уверенностью можем сказать, что на данный момент в области обогащения полезных ископаемых не наблюдается дефицита компетенций и технологических возможностей», — подчёркивает *Анатолий Халимович.*

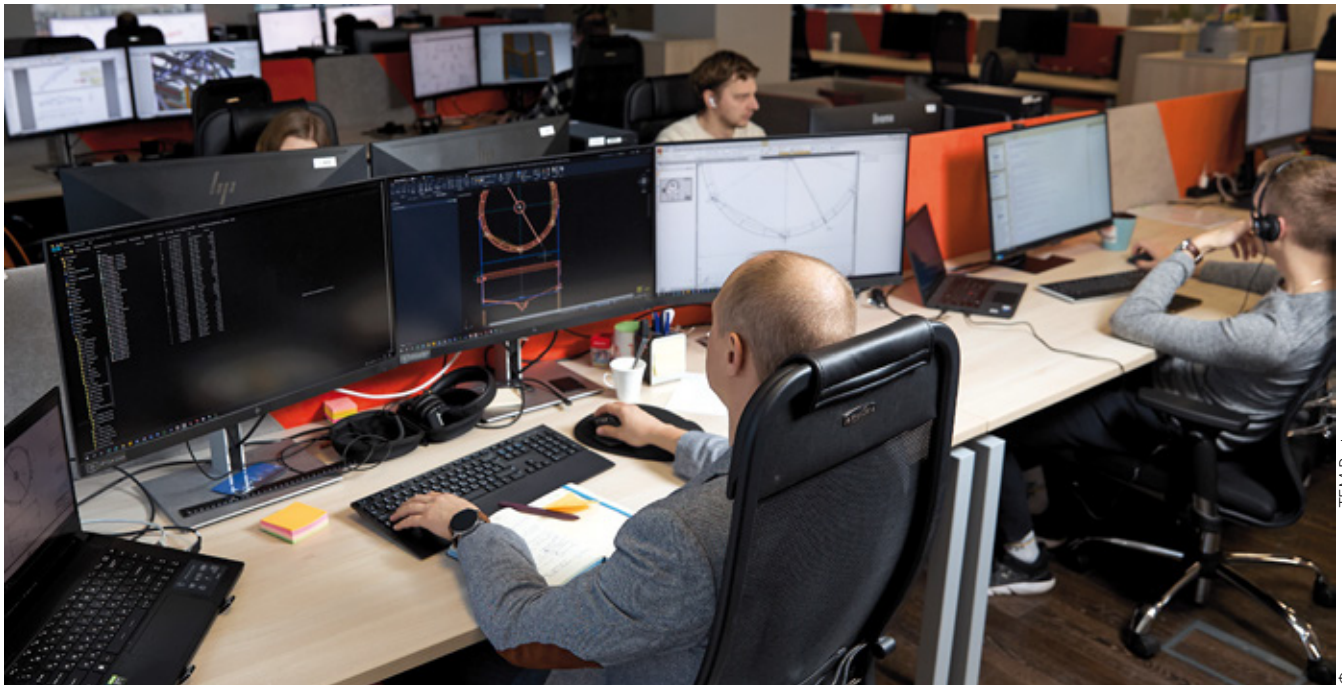


Фото предоставлено ТЕМ Partner

ДРАЙВЕРЫ...

Специалисты отрасли уверенно говорят, что спрос на комплексные проекты в отрасли есть. При этом, как и говорил Анатолий Хасянов, добывающая компания может стать интегратором сама, не привлекая подрядчика. Например, несколько лет назад Высогорский обогатительный цех одноимённого ГОКа запустил новый технологический участок — комплекс сушки концентрата. Проект был сложным, включал в себя оборудование поставщиков со всей России, которое нужно было «подружить» между собой, да к тому же вписать в ограниченное пространство цеха. Всю эту работу ГОК провернул сам, хотя специалисты предприятия уточняют, что в данном случае на рынке просто не было готовых решений.

И тем не менее сегодня достаточное количество ГОКов передаёт задачи создания предприятий или хотя бы технологических участков, равно как и их модернизацию, профильным компаниям.

Специалисты связывают это в числе прочего и с тем, что проекты с каждым годом становятся всё сложнее, к тому же решающее значение приобретают вопросы производительности. Реализация проекта включает в себя несколько этапов: от инжиниринга и разработки документации до поставки и монтажа оборудования, а также вывода его на требуемые показатели. Выступая на форуме «Сеймартек-2024», заместитель директора НПО «Аконит» по коммерческим вопросам *Денис Сергеев* обратил внимание на то, что основные конфликты лежат в зоне границ ответственности, и чем этих «швов» меньше, тем меньше и споров. Например, в постоянном диалоге находятся проектный институт и производитель оборудования или же производитель и строительно-монтажное подразделение. К тому же на фабрике работают десятки единиц различного оборудования, при этом функционировать все эти механизмы должны в комплексе. Единому поставщику куда проще «состыковать» эти решения в единую цепочку. По опыту г-на Сергеева, если такие конфликтные ситуации приходится разрешать заказчику, это может вылиться в дополнительные расходы — плюс 20-40 % от цены контракта, к тому же в этом случае увеличиваются сроки реализации проекта. Тут специалист напомнил известную шутку: не так страшны первые 90 % проекта, как вторые 90%.

На этом делает акцент и *Мария Иванова*, говоря, что комплексная реализация проекта, как правило, позволяет ускорить график его реализации, получить наиболее оптимальную компоновку и подбор оборудования с технологическими гарантиями, стабильные запасы запасных частей, компетентную сервисную поддержку.

ЭКСПЕРТ



МАРИЯ ИВАНОВА,
коммерческий директор
ТЕМ Partner

«Мы рекомендуем начинать работу с поставщиком уже на этапе выбора технологической схемы обогащения, подбора оборудования и его компоновки. Ведь этот этап на многие годы, а порой десятилетия, определяет эффективность работы горнодобывающего предприятия. Для нашей компании такой подход абсолютно гармоничен, и у нас есть все ресурсы и компетенции для реализации комплексных решений, ведь основа коллектива предприятия — выходцы из компаний — ведущих мировых производителей оборудования для обогащения».



Фото предоставлено НПО «РИВС»

ЭКСПЕРТ



АНАТОЛИЙ ХАСЯНОВ,

генеральный директор НПО «РИВС»

«Накопленный опыт позволяет нам реализовать проект любой сложности, адаптируя проверенные решения к конкретному предприятию. Это делает каждый проект уникальным. Совместная работа технологов, проектировщиков, конструкторов, разработчиков АСУ на каждом этапе разработки и реализации проекта – это комплексный подход «РИВС».

«Как результат, заказчик получает необходимое качество продукта и более стабильную операционную эффективность. Практика показала, что запуск оборудования от одного комплексного поставщика проходит оперативнее и позволяет выйти на проектные показатели и вернуть инвестиции быстрее, несмотря на то что закупка оборудования от разных поставщиков может экономить капитальные вложения на начальном этапе проекта», — отмечает *Мария Иванова*.

Ещё один момент: многих вопросов удаётся избежать, когда производитель монтирует и запускает своё оборудования. Специалисты завода знают нюансы своей продукции, и таким образом они могут давать обоснованную гарантию, а также продлевать её. При таком раскладе не удастся переложить ответственность на другого участника процесса.

Комплексные проекты, продолжает *Денис Сергеев*, дают возможность формировать профессиональный подход, поскольку над реализацией работает слаженный коллектив с сильными компетенциями. У подрядчика уже есть база аналогичных решений, и этот опыт позволяет перевести ряд рисков в запланированные события.

Кроме того, участники рынка обращают внимание на такое весомое преимущество для заказчиков, как появление единого окна. Участник конференции «Золото и технологии — 2024», руководитель направления гидрометаллургии VERATEC *Филипп Золотарёв* объясняет, что при комплексном подходе заказчик взаимодействует с одним агентом-подрядчиком, который берёт на себя ответственность, в том числе технологическую, а впоследствии — гарантии и задачи сервисного обслуживания.

«Контроль для заказчика упрощается, ему не нужно иметь в своей структуре проектные офисы. В конечном итоге исключаются ошибки на разных этапах, и всё это выливается в экономический эффект», — сказал *Филипп Золотарёв*.

Что же касается тезиса о том, что сложность реализуемых проектов с каждым годом растёт, то его можно проиллюстрировать кейсом из практики VERATEC. Сейчас компания принимает участие в строительстве ЗИФ, объект находится на Камчатке. Комплексный поставщик в данном случае обеспечивает фабрику основным технологическим оборудованием — а это 270 позиций, разрабатывает документацию, АСУТП, сопровождает шефмонтажные работы и пусконаладку, впоследствии он же будет выводить производство на заявленные показатели.

Журнал Грейдер

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



Фото предоставлено НПО «РИВС»

В целом это классический комплекс работ, сложность же в данном случае обусловлена тем, что ЗИФ строится на Камчатке. Как известно, это сейсмически активный регион: 9 баллов и выше. Такая природная особенность очень осложнила процесс проектирования и получение сертификатов, подтверждающих работоспособность и безопасность оборудования.

Плюс к тому, Камчатка — сложная локация в плане логистики, и до начала судовой кампании у поставщика было 12 месяцев, в которые нужно было уложить все этапы до поставки оборудования.

«География поставок очень широкая, ведь и предприятие немаленькое. Оборудование шло практически из всех регионов России, из стран СНГ, из Китая. Всё это осложняло комплексную поставку. Поэтому мы организовали базовый склад недалеко от Владивостока: он представлял собой ж/д тупик, где мы аккумулировали приходящее оборудование, проверяли и готовили к отгрузке», — рассказал *г-н Золотарёв*.

...И БАРЬЕРЫ

Таким образом, потребность в реализации комплексных проектов есть, их плюсы тоже очевидны. И, говорит Мария Иванова, многие российские поставщики стремятся работать комплексно. Но всё же полностью закрыть пробитую санкциями брешь пока не удаётся.

«На данный момент на российском рынке есть компании, которые могут реализовать комплексный проект с момента разработки технологии и до поставки оборудования. Есть компании, которые готовы построить объект, но никто не может обеспечить сразу и то, и другое. Иными словами, существуют компании, которые могут реализовать проект почти полностью, кроме строительства», — объясняет *Анатолий Хасянов*.

Собственно, именно этим пунктом отличаются EPC- и EPS-контракты. Данные аббревиатуры обозначают те самые комплексные проекты, однако литера S на указывает на то, что компания выполняет шефнадзор (Supervision) а вот C — это уже строительство (Construction). Получается, что EPC-поставщиков для обогатительных производств в чистом виде в нашей стране пока нет.

Вторая ложка дёгтя — это тот факт, что ни один российский производитель сегодня не может обеспечить всю обогатительную фабрику оборудованием собственного производства. Рассказывая об оснащении камчатской фабрики, специалист VERATEC упомянул «широкую географию поставок». Говоря о тех проектах, которые сегодня реализует TEM Partner, *Мария Иванова* также отметила, что на фабриках будет работать как оборудование собственного производства TEM Partner: сгустители, флотомашины, различные анализаторы и системы автоматизации, — так и решения от партнёров из дружественных стран.

«В России пока нет производителей с таким количеством продуктовых линеек, как у мировых лидеров, способных полностью оснастить фабрику собственным оборудованием. В основном отечественные производители специализировались и совершенствовали какие-то определённые продукты», — объясняет *Мария Иванова*.

Заместитель генерального директора по операционной деятельности НПО «РИВС» *Александр Лапин* отмечает, что на современном обогатительном производстве есть оборудование, которое без проблем могут выпустить российские компании, но имеется и такое, где пока сохраняется импортозависимость. К первой группе специалист отнёс как минимум флотационные машины и сгустители, а вот дробильно-размольное оборудование большой производительности, насосы, компрессоры, оборудование для фильтрации *г-н Лапин* назвал нашими болевыми точками.

Мария Иванова добавляет к этому, что сегодня у нас нет решений для целых технологических участков, и после ухода западных поставщиков обозначился явный дефицит оборудования для переработки труднообогатимых и тонковкрапленных руд. Действительно, ключевым оборудованием для переработки упорных золотосодержащих руд традиционно считаются автоклавы, и здесь нашим производителям просто нечего противопоставить покинувшим отечественный рынок иностранным поставщикам.

Хорошая новость в том, что российские компании в темпе взялись закрывать появившиеся лакуны. Например, большеобъёмные флотомашины ещё недавно числились в перечне оборудования, по которому была стопроцентная импортозависимость. Сегодня же российские компании уже вывели на рынок свои разработки, и движение в этом направлении продолжается. ДП



BIMSYSTEM

ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ «БИМСИСТЕМА»

ОБСЛЕДОВАНИЕ

Обследование строительных конструкций с применением технологий лазерного 3D-сканирования с построением проектной модели на основе облака точек и разработкой чертежей проектов реконструкции и технического перевооружения, создание BIM-модели действующего предприятия (LOD 300-500).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Разработка проектной и рабочей документации горнодобывающих предприятий, обогатительных фабрик, объектов металлургической и химической промышленности, складов горюче-смазочных материалов и заводов взрывчатых веществ, очистных сооружений с применением BIM-технологий.

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Выполнение инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических, инженерно-экологических изысканий.

СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Получение согласований и разрешений для строительства и ввода объектов в эксплуатацию, авторский надзор.

ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Проектирование открытых горных работ.
Проектирование обогатительных фабрик.

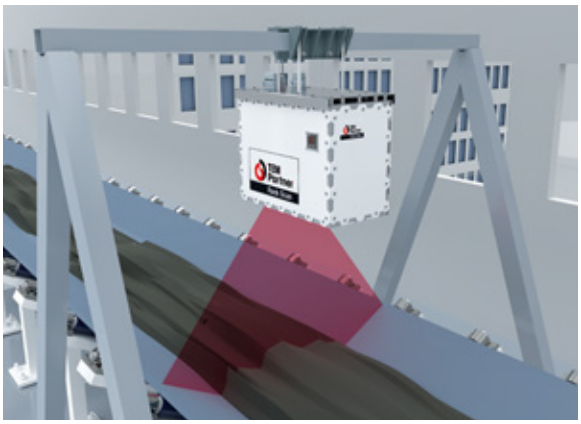
- Проведение необходимых исследований и изысканий.
- Разработка геологической документации.
- Разработка технологического регламента.
- Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО), основных технических решений и технико-экономических предложений.
- Сопровождение до получения положительных согласований.

г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 17а, 7-й этаж
г. Кемерово, Советский проспект, д. 32, оф. 74
Тел.: +7 (905) 911 4091
+7 (900) 100 1800
info@bimsystem.ru

реклама

TEMP ROCK SCAN — АНАЛИЗАТОР КРУПНОСТИ РУДЫ НА КОНВЕЙЕРЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

На наших глазах на промышленной карте России появляются предприятия, перерабатывающие огромные объёмы руды. Вспомните, ведь ещё совсем недавно ГОК на 10 млн тонн руды в год казался нам гигантским. Сегодня у наших добытчиков есть опыт переработки 20, 30, 45 и даже 100 млн тонн руды в год. Чтобы такие огромные предприятия действительно могли работать эффективно, нужно не только соответствующее технологическое оборудование, но и эффективные системы автоматизации и аналитические инструменты.



Разработка таких инструментов — одна из актуальных задач российского производителя оборудования и поставщика комплексных решений для добывающих, обогатительных и металлургических предприятий, компании TEM Partner®. Прямо сейчас команда TEM Partner® завершает разработку анализатора крупности руды TEMP Rock Scan.

До конца года TEMP Rock Scan будет установлен на одном из новых строящихся российских ГОКов в рамках комплексной поставки оборудования для рудоподготовки.

Руководитель направления «Дробильно-сортировочное оборудование» TEM Partner® *Дмитрий Гончаров* объясняет, что этап рудоподготовки является одним из самых энергоёмких на фабрике. Нестабильный рудопоток, колебание крупности руды приводят к снижению производительности и дополнительным расходам энергии. Благодаря применению анализатора TEMP Rock Scan, можно отследить эти скачки и скорректировать работу смежного оборудования, что позволит сгладить нестабильность рудопотока и оптимизировать затраты ресурсов.

Аналогичных решений сегодня на рынке очень немного, ведь в основном в Россию их поставляли западные компании, говорит *Дмитрий Гончаров*. Кстати, именно у них учились специалисты TEM Partner®: основу коллектива компании составили специалисты российских подразделений западных поставщиков, поэтому предприятие с двухлетней историей фактически имеет за плечами очень большой опыт.

Создание аналитических инструментов, продолжает ведущий инженер-программист компании *Евгений Исаев*, подразумевает командную работу. Техзадание для разработки TEMP Rock Scan формировали технологи-обогатители TEM Partner, а дальше к работе подключились продуктовые менеджеры, конструкторы и программисты. Совместно они разработали алгоритмы, подобрали «железо» и эргономичную «упаковку». Сейчас начинается процесс тестирования и отладки анализатора.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР TEMP ROCK SCAN СОВМЕЩАЕТ В СЕБЕ ЛУЧШИЕ МИРОВЫЕ РАЗРАБОТКИ

По словам *Евгения Исаева*, есть несколько ключевых решений, которые задействуют современные производители подобных анализаторов. Это лазерные технологии и системы сканирования или оптическое распознавание на базе искусственного интеллекта.

Специалисты TEM Partner объединили преимущества различных технологий, чтобы создать максимально универсальный анализатор. Анализатор TEMP Rock Scan позволяет оценить гранулометрический состав руды, дополнительные значения, определяемые пользователем и объёмную производительность. Анализатор интегрируется в АСУ ТП предприятия для управления контуром рудоподготовки, обеспечивая непрерывный поток уникальных данных для оптимизации работы.

Используя эту информацию, система АСУ ТП обеспечивает стабильную работу контура измельчения и оптимальный размер частиц в последующих техпроцессах, а также повышает производительность и энергоэффективность производства.

Кроме того, ориентируясь на российских заказчиков, производитель разработал систему, которая сможет работать даже в суровом климате при температуре от -50 до +50 градусов.

Что же касается «железа», то сегодня, как рассказал *Дмитрий Гончаров*, TEM Partner® создаёт решение, используя доступное оборудование. Компания активно работает над тем, чтобы максимально задействовать российские комплектующие. Пока не все из них есть на рынке, но специалисты отмечают, что профильные производства формируются.

Уже сегодня компания TEM Partner готова предложить предприятиям TEMP Rock Scan в рамках комплексных технических решений по рудоподготовке. В дальнейшем планируется продажа анализатора и как отдельного продукта.

На правах рекламы

TEM Partner
Technology Equipment Manufacturing

197136, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 37, литера В
Телефон: 8-800-550-78-21. E-mail: info@tem-partner.ru
www.tem-partner.ru

MiningWorld Russia

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

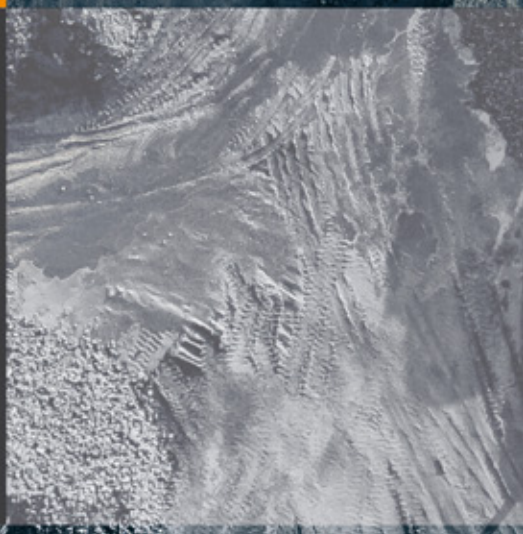
23—25 апреля 2025

Москва, Крокус Экспо





Забронируйте стенд



0+

ITE ОРГАНИЗАТОР ORGANISER

miningworld.ru



реклама

ДВИЖЕНИЕ ПО СПИРАЛИ

Текст: Кира Истратова

Спиральные сепараторы уже больше века используют для обогащения полезных ископаемых, такое оборудование можно увидеть на большинстве угольных фабрик. Популярность этих решений специалисты отрасли объясняют простотой их работы и неприхотливостью. На самом деле, спиральные сепараторы находят применение не только на угольных ОФ: их используют при обогащении многих полезных ископаемых и даже за пределами отрасли майнинга. При этом на российских объектах активно работает импортное оборудование: прежде австралийское, а сегодня всё чаще китайское.



Генеральный директор TAPP Group (ООО «Открытые технологии») *Дмитрий Лохов* отнёс спиральные сепараторы к ключевым видам оборудования гравитационного обогащения ПИ. Директор ООО «Сибирская Промышленная Компания» *Вячеслав Легалов*, описывая принцип действия сепаратора, назвал его элементарным: он основан на разделении компонентов в водной среде по плотности и гидродинамическим свойствам.

Именно поэтому спиральные сепараторы так популярны. Кроме угольных фабрик, где с помощью такого оборудования удаётся эффективно отделять полезное ископаемое от пустой породы, эти агрегаты используют для обогащения хромитов, вольфрамовых и оловянных руд: благодаря высокой плотности они хорошо поддаются гравитационному разделению. Даже циркониевые, ильменитовые, бадделеитовые и другие концентраты редкоземельных минералов успешно получают с помощью этого несложного внешне оборудования.

Кроме того, добавляет *Дмитрий Лохов*, спиральные сепараторы применяют в других отраслях промышленности. Например, на песчано-гравийных карьерах их используют для обогащения песков и гравия, удаления глины и других нежелательных примесей. В процессе переработки металлических шлаков с помощью спиральных сепараторов удаётся извлечь ценные металлы и сплавы. И даже в отрасли рециклинга находится задача для этого оборудования: таким образом материалы делят на фракции, что упрощает их последующую переработку и утилизацию.

КАК ВСЁ ЗАКРУТИЛОСЬ

Несмотря на «элементарный» принцип работы спиральных сепараторов, это оборудование, как и, пожалуй, любое обогатительное, подбирается индивидуально. *Вячеслав Легалов* обращает внимание на то, что модели отличаются количеством витков, углом наклона и площадью лотка спирали.



Кроме того, производители этих решений постоянно совершенствуют сепараторы и сопутствующее оборудование, расширяя функционал системы.

«Спиральные сепараторы, впервые введённые в обогатительную промышленность несколько десятилетий назад, пережили значительную эволюцию. Первоначально простые конструкции с ограниченными возможностями постепенно совершенствовались за счёт внедрения новых материалов, технологий и инженерных решений», — отметил *Дмитрий Лохов*.

Специалисты выделяют несколько направлений развития. Первый — это совершенствование материалов конструкции. Современные спиральные сепараторы изготавливают из композитов, а принципиальными их характеристиками являются износостойкость и долговечность, так как оборудование испытывает существенные абразивные нагрузки. Второй — это оптимизация геометрии спирали, что способствует улучшению разделения частиц по плотности и гранулометрическому составу. Внедрение регулируемых параметров работы, таких как угол наклона и скорость подачи, позволяет адаптировать сепараторы к конкретным задачам и видам сырья. Так, рассказывая о технологии литья, которую применяет Mineral Technologies при производстве спиральных сепараторов, специали-

Сибирская Промышленная Компания

Технологическое оборудование:
- шнековые обезвоживающие центрифуги;
- вибрационные обезвоживающие центрифуги;
- вибрационные грохоты для различных задач
- дуговые сита;
- магнитные сепараторы различного типа;
- спиральные сепараторы;
- оборудование для дробления минералов.

Изготовление нестандартных металлоконструкций:
- ванн для гидроциклонных установок;
- течек, коробов и других конструкций;
- футеровка различными материалами в зависимости от области применения.

Запасные части и комплектующие
к оборудованию импортного производства с доставкой до Вашего предприятия.

Оказываем помощь в выборе качественного и производительного технологического оборудования.

Оформляем всю необходимую разрешительную документацию для возможности эксплуатации оборудования на опасном производственном объекте.

ВАШ НАДЁЖНЫЙ ПОСТАВЩИК КАЧЕСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

coal-cleaning.com

652878, Кемеровская область — Кузбасс,
г. о. Междуреченский, г. Междуреченск,
ул. Весенняя, 1
www.coal-cleaning.com
spk-info@coal-cleaning.ru
8-800-250-93-22

реклама



сты «СПК» подчеркивают, что слой износостойкого полиуретана наносится на повторяющие контур лотка матрицы. Технология сочетает в себе обозначенные выше тренды: оборудование получает защиту от износа, выверенную геометрию, а также малый вес, чтобы минимизировать воздействие на несущие металлоконструкции здания фабрики.

Ну и третье направление — это автоматизация, интеграция с цифровыми технологиями: современные спиральные сепараторы оснащены системами автоматического управления и мониторинга, что позволяет оптимизировать их работу в режиме реального времени, снижая потери и повышая производительность.

«Благодаря динамичному развитию различной электроники данная обогатительная установка может быть оборудована автоматикой, которая позволяет эксплуатировать её без участия оператора. То есть установка сама в заданных параметрах регулирует плотность питающей суспензии, стабильность которой является ключевым фактором эффективной работы спирального сепаратора», — обьяснил *Вячеслав Легалов*.

Именно полную автоматизацию процесса спиральной сепарации выделили специалисты ЦОФ «Кузнецкая» «Распадской угольной компании» как перспективное направление развития. Не так давно на фабрике обновили блок спиральных сепараторов — их используют для обогащения шламов от 0,2 до 2 мм. Обогатители отметили, что в перспективе давление на циклонах, их количество в работе, плотность питания и скорость потока будут регулироваться автоматически. Это позволит исключить ошибки в настройке и значительно облегчит работу сотрудников.

Развитие функционала спиральных сепараторов несколько лет назад наглядно продемонстрировали специалисты «Сибниииуглеобогащение», которые реализовали сложный проект на Тугнуйской углеобогатительной фабрике. Они предложили внедрить сепаратор LC3 — разработку австралийских экспертов, которая в своё время фактически произвела революцию в отрасли. Этот сепаратор позволял обеспечивать небывало низкие границы разделения фракций, то есть устранял существующие ограничения в эксплуатации данного оборудования. Внедрение новых спиральных сепараторов позволило обогащать класс 0-13 мм, который фабрика прежде отгружала без обогащения — это был отсев. То есть именно это оборудование позволило предприятию повысить выход концентрата.

РЫНОК И ГЕОГРАФИЯ

Говоря о географии поставщиков спиральных сепараторов, наши эксперты выделяют три ключевых региона: Австралия, Китай и США — причём доминирует здесь первый. Именно австралийцы являются законодателями мод в данной области, они поставляют оборудование, которое пользуется большим спросом

по всему миру. Значительную долю рынка имеет и Китай: по словам Дмитрия Лохова, важнейшими конкурентными преимуществами здешних поставщиков является хорошая цена и широкий ассортимент продукции.

«С началом СВО и введением международных санкций российский рынок спиральных сепараторов претерпел значительные изменения. В частности, санкции и ограничительные меры затруднили импорт оборудования из стран Европы, США и Австралии. Это привело к росту цен и удлинению сроков поставок», — отмечает *Дмитрий Лохов*.

Специалист также отмечает, что в новых условиях российские заказчики выстраивают новые партнёрские отношения с производителями из дружественных стран: в первую очередь это Китай и ЮАР.

Тот факт, что на рынке активизировались китайские компании после ухода с него многих европейских, отмечает и *Вячеслав Легалов*. Однако, полагаясь на собственный опыт, специалист говорит, что по производительности, качеству материалов «китайцы» пока не дотягивают до лидеров — австралийских компаний. И даже сегодня, когда их решения дороги, когда есть сложности с поставками, многие российские заказчики предпочитают подождать, но получить проверенное эффективное решение.

А что же российские производители? *Дмитрий Лохов* смотрит на ситуацию с оптимизмом, говоря, что сегодня для них наступило «время вызовов и возможностей». Есть государственный курс на импортозамещение, есть растущие инвестиции в российскую промышленность, есть активизация научно-исследовательских и конструкторских работ.

«В ответ на ограничения российские компании усилили работу над развитием собственного оборудования. Программы импортозамещения стимулируют развитие отечественного производства спиральных сепараторов, но работы ещё продолжаются», — отметил специалист.

В общем, пока не заметно позитивных результатов этой работы, и *Вячеслав Легалов* честно признался, что ни разу не видел российских спиральных сепараторов на действующих обогатительных фабриках.

«Трудно однозначно ответить на вопрос о том, насколько эффективно идёт импортозамещение на этом рынке. Я слышал о российской компании, которая производит такое оборудование для неугольных отраслей.

Тут нужно понимать, что при производстве этого оборудования применяются специальные материалы покрытия лотка, которые обеспечивают идеальное скольжение и долгий срок службы. Повторить эти разработки не так просто.

Я являюсь сторонником локализации производства спиральных сепараторов в России, но также хочу подчеркнуть, насколько важно сохранить качество продукции и её технологические параметры», — отметил *Вячеслав Легалов*. DT



реклама

НОВЫЙ РЫНОК ДСО: КТО ДАСТ ОРИЕНТИР?

В восточной части России идёт очередная «стройка века»: ожидается, что реализация проекта БАМ 2.0 позволит увеличить пропускную способность магистрали. «Русгидро» тянет высоковольтные ЛЭП от Зейской ГЭС, строит подстанции, чтобы обеспечить новые объекты электричеством. И прямо сейчас в городе Зея находится специалист «Сумитек Интернейшнл» Александр Боровиков: его команда ведёт пусконаладку мобильной щековой дробилки Kreat KJ, которая должна обеспечить стройку щебнем. Это первая дробилка Kreat на Дальнем Востоке и в целом одна из первых единиц оборудования китайского бренда в России.



Сегодня российский рынок дробильного оборудования активно перестраивается, как заметил *Александр Боровиков*, «по независящим от заказчиков и поставщиков техники причинам». На сцену выходят новые бренды из дружественных стран, преимущественно из Китая. Дефицита предложения на рынке нет, напротив, есть огромное разнообразие предложений. Чтобы сориентироваться в нём, Александр рекомендует пользоваться опытом экспертов отрасли, ведь этот ресурс по-прежнему доступен.

«При выборе оборудования я бы советовал в первую очередь смотреть на поставщика. Сегодня многие крупные дистрибьюторы, которые в прошлом работали с европейской, американской техникой, привезли в Россию новые бренды. Естественно, они провели большую предварительную работу, изучили и проверили продукт, прежде чем выводить его на рынок. Опытные дистрибьюторы по-прежнему несут ответственность перед своими заказчиками, какое бы оборудование они ни предлагали», — подчёркивает *Александр Боровиков*.

Действительно, «Сумитек Интернейшнл», по большому счёту, в представлении не нуждается. Компания работает на рынке с 2001 года, её отлично знают в добывающей и дорожно-строительной отраслях: она представляла в России машины различных производителей, титульным из которых всегда был KOMATSU. Но если прежде брендом, за которым стояли надёжность, опыт и репутация, был KOMATSU, то теперь таковым стал сам «Сумитек Интернейшнл». Сегодня компания учится жить по новым правилам и в статусе универсального сервисного партнера представляет новых производителей и новые виды оборудования, в числе которых ДСО Kreat.

«В прошлые годы мы также работали с ДСО: это оборудование было в номенклатуре KOMATSU, но, конечно, не погружались в эту тему так, как сегодня. На самом деле, сейчас мы видим новые для себя возможности.

Объясню. Нашими основными заказчиками всегда были дорожники и горняки. И у этих же компаний нередко есть задача дробления породы, поэтому им требуется профильное оборудование. Это дробление и сортировка угля, производство строительных материалов, обслуживание портовых хозяйств. Так что сейчас мы можем предложить нашим давним заказчикам новые решения, а также расширить клиентскую базу», — рассказал специалист «Сумитек Интернейшнл».

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПОСТАВЩИК

Так почему же Kreat? Как российская компания выбирала поставщика оборудования?

Прежде всего, говорит *Александр Боровиков*, компания искала производителя полного цикла, который мог вносить изменения в конструкцию по запросу российского партнёра и его заказчиков.

На правах рекламы



Второй момент — это готовность производителя идти навстречу. Как объяснил наш собеседник, сотрудничая с мировыми брендами, специалисты «Сумитек Интернейшнл» и их заказчики выработали определённый режим работы, который хотят соблюдать и в новых условиях. Поэтому в «дружественных странах» компания искала партнёра, готового не «продать и забыть», а полноценно сотрудничать: слышать обратную связь, вносить корректировки, нести гарантийные обязательства.

«У Kreat я действительно вижу это желание. С нашими коллегами из Китая: сервисниками, менеджерами — мы постоянно на связи, общаемся напрямую. Производитель принимает наши советы, рекомендации. Например, сейчас, при запуске дробилки на Дальнем Востоке, мы увидели, что хорошо бы улучшить защиту оборудования от осадков, сделать некоторые подписи на русском языке (сейчас они на английском и китайском). То есть это мелочи, небольшие доработки, но нам важно, что производитель принимает наши замечания», — сказал *г-н Боровиков*.

Ну и третий пункт, который отметил специалист, — это унификация ключевых узлов: слишком оригинальную машину сложно будет обслуживать, поэтому она с трудом приживётся на рынке.

«МЫ РАБОТАЕМ, КАК И ПРЕЖДЕ»

Понятно, что вопрос обслуживания техники является одним из ключевых в работе хорошего дилера. Сотрудничая с производителями — лидерами отрасли, российские компании многому у них научились. Формирование филиальной сети, регламент сервисных работ, складская программа — это те ценности, которые привнесли в российский бизнес мировые бренды. В нынешних условиях российские предприятия намерены сохранить лучшие практики: Александр Боровиков подчеркнул, что политика «Сумитек Интернейшнл», принципы её работы остались неизменными.

Так, компания всегда старается иметь технику в наличии. Наш собеседник отметил, что этот факт вкупе с техническими характеристиками самой дробилки послужил одним из доводов для заказчика, который открыл Kreat Дальнему Востоку. Так сложились обстоятельства, что оборудование понадобилось на промплощадке здесь и сейчас, что, как говорит Александр, бывает довольно часто.

Ещё один принцип, которому продолжает следовать «Сумитек Интернейшнл», — это сервисная поддержка реализованных единиц оборудования, оперативная поставка запчастей. Уже сейчас от заказчика поступил запрос на проведение ТО, поставку масел и комплектующих. Принято считать, что сервисная поддержка особенно важна для добывающих компаний, для которых простой техники — это всегда упущенная выгода, но Александр добавляет: для подрядных организаций это не менее значимый параметр.

«Такие компании просто не могут содержать у себя большой штат сервисников, механиков. Поэтому эту задачу мы берём на себя — это вопрос решённый», — отметил *Александр Боровиков*.

Кстати, «Сумитек Интернейшнл» сохранил свою разветвлённую филиальную сеть: 4 филиала, 38 представительств, 35 сервисных центров. Например, представительства дальневосточного филиала есть в четырёх городах региона, плюс работает центральный офис в Хабаровске. Компания формирует и новые точки присутствия, в частности, создаёт сервисные посты, чтобы «поселить» технических специалистов поближе к заказчикам. Такой сервисный пост появился, например, в порту Находка.

«Мы сохранили наш штат сервисных специалистов и стремимся наращивать его. Да, наши ребята прежде больше работали с другими видами техники, но для хорошего сервисника не составляет труда разобраться с новым механизмом: в любом случае там будут двигатели, гидравлика, электрика и так далее.

Чтобы детально изучить оборудование Kreat, наши специалисты посещали завод в Китае, проходили обучение. А сотрудники предприятия приезжали из Китая в Россию, в частности, были у нас на Дальнем Востоке. Думаю, такие визиты ещё будут, да и удалённо, как я и говорил, мы всегда на связи», — рассказал *Александр Боровиков.*

Sumitec International
A company of Sumitomo Corporation group
+7 812 622-09-10
www.sumitec.ru
На правах рекламы

ЦПТ: СЕМЬ РАЗ ОТМЕРЬ

500 метров и даже больше — такой глубины достигают современные открытые горные выработки в России. Это месторождения алмазов, асбеста, золота, железной руды и других полезных ископаемых. Всем известно, что увеличение плеча откатки автомобильного транспорта приводит к росту себестоимости добычи, и, когда глубина карьера достигает 300 и более метров, имеет смысл задуматься об альтернативной технологии подъёма на поверхность руды и вскрыши — например, о внедрении циклично-поточной технологии. Однако в нашей стране таких проектов реализовано всего несколько: ни на Олимпиаде, ни на трубке «Удачная», ни на Баженовском месторождении хризотил-асбеста ЦПТ нет. Что сдерживает развитие технологии и когда внедрение ЦПТ экономически эффективно? Какие решения могут заменить ЦПТ и ждать ли новых реализованных проектов? Эти вопросы обсудили участники конференции «ЦПТ СПБ — 2024».

Текст: Мария Кармакова



Фото: ngmk.uz

ЦПТ на карьере Мурунтау

Коротко о преимуществах ЦПТ и проблемах внедрения технологии рассказал директор по горному производству — технический директор АО «Гипроцветмет» *Антон Куранов*. Он обратил внимание на то, что в себестоимости вскрышных работ затраты на транспорт являются основными и могут достигать 60% от общих. Кроме того, карьерные самосвалы — это мощный источник выбросов, пыли, и в глубоких карьерах эти проблемы становятся особенно заметными.

В этом смысле одной из ключевых задач внедрения ЦПТ становится сокращение числа самосвалов. Плюсы очевидны: не нужно покупать расходные материалы, в первую очередь шины, не нужно формировать экипажи — для обслуживания дробилок и конвейеров требуется значительно меньше людей. Экологическая обстановка в карьере улучшается, себестоимость добычи сокращается (*г-н Куранов* упомянул, что речь идёт о снижении на 30-40 %, то есть весьма значительном эффекте). Кроме того, предприятие получает возможность прирастить запасы, до которых не могло «добраться», используя классическую технологию. Вроде бы, всё прекрасно, но на строительство ЦПТ по-прежнему решаются далеко не все.

Из очевидных сдерживающих факторов можно выделить большие инвестиции в проект. К тому же универсальных решений в данном случае нет, и для любого карьера ЦПТ придётся проектировать фактически с нуля. Добавим к этому сложные климатические условия России: глубокие открытые горные выработки у нас чаще всего расположены именно в северных регионах, — а также необходимость переформатировать фактически все производственные участки под ЦПТ (об этом подробно рассказал руководитель инженерно-исследовательского

Таблица 1. Тенденции развития ЦПТ на карьерах (данные АО «Гипроцветмет»)

Период, год	Объём перевозок, млн. т (вид ПИ)	Расстояние транспортирования, км		Оборудование
		Сборочным автотранспортом	Конвейерным транспортом	
1945-1960 гг.	4-5 (медная и железная руда)	0,3-1 (иногда до 3)	0,3-3 (максимально 12)	Экскаваторы с вместимостью ковша 3-4 м³; автосамосвалы грузоподъёмностью 20-34 т (редко 40-45 т); щековые дробилки с приёмным отверстием 1000*1200, 1200*1500, 1524*2183 мм, ленточные конвейеры с шириной ленты 760 и 914 мм.
1961-1970 гг.	До 20-25 (медная и железная руды)	0,4-2 (иногда до 3)	0,4-3,8 (максимальное 15,4)	Экскаваторы с вместимостью ковша 11, 19, 23 м; автосамосвалы грузоподъёмностью 65-85 т (иногда 110-120 т); конусные дробилки с шириной приёмного отверстия 1372-1524 мм; ленточные конвейеры с шириной ленты 814-1524 мм (преимущественно 1200, 1372, 1524 мм) со скоростью движения 2-4 м/с.
1961-1970 гг.	До 20-25 (медная и железная руды)	0,4-2 (иногда до 3)	0,4-3,8 (максимальное 15,4)	Экскаваторы с вместимостью ковша 11, 19, 23 м; автосамосвалы грузоподъёмностью 65-85 т (иногда 110-120 т); конусные дробилки с шириной приёмного отверстия 1372-1524 мм; ленточные конвейеры с шириной ленты 814-1524 мм (преимущественно 1200, 1372, 1524 мм) со скоростью движения 2-4 м/с.
1961-1970 гг.	До 20-25 (медная и железная руды)	0,4-2 (иногда до 3)	0,4-3,8 (максимальное 15,4)	Экскаваторы с вместимостью ковша 11, 19, 23 м; автосамосвалы грузоподъёмностью 65-85 т (иногда 110-120 т); конусные дробилки с шириной приёмного отверстия 1372-1524 мм; ленточные конвейеры с шириной ленты 814-1524 мм (преимущественно 1200, 1372, 1524 мм) со скоростью движения 2-4 м/с.
После 2000 года	ЦПТ получила широкое распространение. Введены в эксплуатацию комплексы ЦПТ: для перемещения скальных вскрышных пород; с передвижными ДПУ; с крутонаклонным двухконтурным конвейером, поднимающим руду из карьера под углом 37° на высоту 270 м. Основные направления развития ЦПТ сохраняются.			

центра ООО «СГП» *Антон Власов* в материале, опубликованном в № 4, 2024 нашего журнала).

Ну и вишенка на торте: у нас есть большие проблемы с оборудованием для ЦПТ, поскольку иностранные поставщики и проектировщики с нашего рынка ушли. Как заметил *г-н Куранов*, именно они реализовали существующие объекты ЦПТ в России, а запуск каждого из них был событием.

«Наблюдая за тем, как осуществлялось их проектирование, строительство, мы видели, как работают компании со всего мира: Германии, Китая, Турции, Франции и других стран. В существующих реалиях — экономических и политических — это стало проблемой», — заключил *Антон Куранов*.

КТО ПЕРВЫЙ

По данным специалистов «СПб-Гипрошахт» и АО «Гипроцветмет», история ЦПТ началась в 30-х годах прошлого века. Во всяком случае, анализируя публикации на русском языке, доктор технических наук, доцент, главный технолог ООО «СПб-Гипрошахт» *Сергей Решетняк* обнаружил самые ранние упоминания о комбинированном автомобильно-конвейерном транспорте, относящиеся к 1936 и 1937 годам. Такую технологию применили для отработки железорудных карьеров в США: это были Сен Поль и Спрус.

Между тем в западной технической литературе первым объектом, где внедрили ЦПТ, называют известняковый карьер около немецкого города Хёфер, и относят это событие к 1956 году. Немецкие добытчики известняка использовали самоходный комплекс с молотковой дробилкой на гусеничном ходу, а также конвейер. Примечательно, что такое необычное решение они применили вовсе не для того, чтобы сократить плечо откатки и снизить себестоимость добычи: грунты карьера были слабыми и обводнёнными, потому на них просто не удавалось построить технологическую дорогу.

Если немецкий карьер в 1950-х действительно был пионером ЦПТ, то Советский Союз очень быстро и очень точно перенял эту технологию. Так, *Сергей Решетняк* рассказал, что в СССР проекты ЦПТ также реализовали именно на известняковых карьерах: Ахангаранском в 1961 году (Ташкенская область), Псилерахском в 1962 году (Балаклава, Крым), Пятовском в 1964 году (Калужская область) и ряде других. Массово ЦПТ в СССР начали внедрять чуть позже на железорудных карьерах: Ингулецком, Антоновском (Северный ГОК), Оленегорском, Стойленском и других.

Данные о том, как менялось и совершенствовалось оборудование ЦПТ, собрал и систематизировал ведущий инженер отдела открытых горных работ, канд. тех. наук, доцент АО «Гипроцветмет» *Александр Семёнов* (таблица 1). Специалист отметил, что активное развитие технологии, создание полноценных ЦПТ-комплексов началось уже после 2000 года и продолжается по сей день.

Кстати, углубление открытых горных выработок, которое и принято считать предпосылкой для внедрения ЦПТ, специалист назвал не причиной, а следствием. Дело в том, что примерно с 1990-х годов резко возросли объёмы потребления всех полезных ископаемых. По данным *г-на Семёнова*, в среднем один житель Земли сегодня потребляет 20 тонн минерального сырья, и этот показатель постоянно увеличивается. Поэтому есть потребность наращивать объёмы добычи — как открытым, так и подземным способом. А это ведёт к развитию транспортных комплексов и совершенствованию схем разработки. И в таблице 2

ПОЧЕМУ ВНЕДРЕНИЕ ЦПТ ТРЕБУЕТ КОРРЕКТИРОВКИ ВСЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКИ? ЧИТАЙТЕ В МАТЕРИАЛЕ ПО ССЫЛКЕ:

Таблица 2. Параметры глубоких карьеров, разрабатывающих крутопадающие месторождения

Карьер (месторождение)	Страна	Вид ПИ	Годовая производительность по руде/горной массе, млн т	Текущая глубина, м	Проектная глубина/перспективная глубина, м
Кумтор	Кыргызская республика	Золоторудное	8,6/108	510	650
Мурунтау	Узбекистан	Золоторудное	30/66,3	600	650/1000
Горевский	Россия, Красноярский край	Свинцово-цинковое	2,5/н. д.	130	500
Восточный	Россия, Красноярский край	Золоторудное	8/72	450	710/830
Титимухта	Россия, Красноярский край	Золоторудное	2,4/н. д.	260	350
Ковдорское	Россия, Кольский п-ов	Магнетитовые, апатитовые руды	18,7/48,7	450	660/860
Качарское	Казахстан	Железная руда	23/138	442	767
Лебединское	Россия, Белгородская область	Железная руда	53,7/96,27	412	600
Михайловское	Россия, Курская область	Железная руда	46,5/123,4	350	400
Малый Куйбас	Россия, Челябинская область	Железная руда	2,4/23	250	310/370
Киембаевское	Россия, Оренбургская область	Хризотил-асбест	9,4/28,2	245	390
Джетыгаринское	Казахстан	Хризотил-асбест	4,1/11,3	290	634
Михеевское	Россия, Челябинская область	Медно-порфировые руды	18/35,1	210	540
Томинское	Россия, Челябинская область	Медно-порфировые руды	28/52	100	540
Удоканское	Россия, Забайкальский край	Медная руда	47/245	-	950
Ак-Суг	Россия, Республика Тыва	Медно-молибденовая порфировая руда	24/104	-	700
Светлинское	Россия, Челябинская область	Золоторудное	7,2/36,9	240	312/600
Twine Buttes	США	Медная руда	9,5/45	270	н. д.
Sieritta	США	Медно-молибденовая порфировая руда	29/н. д.	300	н. д.
Bagdad	США	Медно-молибденовая порфировая руда	12	н. д.	н. д.
Copperton	США	Медно-молибденовая порфировая руда	34	н. д.	н. д.
Valley Copper	Канада	Медно-молибденовая порфировая руда	50	н. д.	н. д.
Butler Taconite	США	Железная руда	83	н. д.	н. д.
Chino	США	Медная руда	12,5	н. д.	н. д.
Chiquicamata	Чили	Медно-молибденовая порфировая руда	35	н. д.	н. д.
Thompson Kreek	США	Медно-молибденовая порфировая руда	8	370	н. д.
Qwesta	США	Медно-молибденовая порфировая руда	12	180	н. д.
Palabora	ЮАР	Медная руда	29,15	200	н. д.
Fort Nox	США	Золоторудное	15	805	н. д.
Los Pelambres	Чили	Медно-молибденовая порфировая руда	29	1600	н. д.

Автор: А. С. Семёнов, АО «Гипроцветмет», по материалам Гавришева С. Е., Бурмистрова К. В., Кидяева В.А. «Использование преимуществ карьерного комбинированного транспорта при открыто-подземной разработке месторождений», 2022 год.

специалист привёл перечень (неполный) российских и зарубежных карьеров большой глубины, где или внедрили ЦПТ, или теоретически могли бы внедрить. Список получился достаточно внушительным.

ЦПТ ПО ПЛАНУ

Сергей Решетняк представил отдельный перечень российских карьеров, где вопрос внедрения ЦПТ уже выносили на обсуждение. Профильные институты проводили исследования, анализируя необходимость смены технологии. Где-то переход на ЦПТ даже назвали целесообразным, но дальше разговоров дело не двинулось: по различным причинам эти проекты так и не были реализованы. Может быть, пока. Это:

- алмазный карьер «Трубка Юбилейная» (рудная и породная схема);
- свинцово-цинковый Горевский карьер (породная схема);
- Восточный участок золоторудного Олимпиадинского месторождения (породная схема);
- медно-молибденовый Сорский карьер (рудная схема);
- комплексный Ковдорский карьер (вторая очередь, рудная схема);
- железорудный Оленегорский карьер (вторая очередь, рудная схема в конвейерном стволе);
- угольный Бородинский разрез;
- железорудный Костомукшский



Карьер Юбилейный «Алросы» имеет глубину 480 м

Фото: alrosa.ru

карьер (рудная схема, обсуждались как минимум два разных варианта).

Специалист считает, что часть проектов оказались не слишком удачными в том числе и потому, что ЦПТ попытались «вписать» в схему уже действующего предприятия. Для средних и глубоких карьеров — более 300 метров — целесообразно проектировать ЦПТ ещё на стадии гринфилда, уверен *Сергей Решетняк*.

В качестве примеров специалист привёл проекты на Ковдорском и Оленегорском ГОКах. В первом случае появился горизонтальный перепробег: получалось, что весь рудный автотранспорт «пробегал» лишних 500 м. Во втором примере были пройдены ненужные подземные выработки для второй очереди ЦПТ: они до сих пор существуют, но для транспортировки руды так никогда и не использовались.

ЦПТ И АЛМАЗЫ: ПОЧЕМУ НЕ СЛОЖИЛОСЬ?

Да и вообще, сама по себе большая глубина карьера не является прямым показанием для строительства ЦПТ. И в России, и в мире есть множество примеров огромных месторождений, которые удалось отработать с использованием традиционного автотранспорта. *Сергей Решетняк* вспомнил 800-метровый карьер на территории рудника Палабор в ЮАР. Ну а в нашей стране есть алмазные месторождения, где, несмотря на большую глубину, так и не прижилась ЦПТ.

Таблица 4. Параметры алмазорудных карьеров

Карьер	Размеры, м	Проектная глубина, м	Фактическая глубина, м
Мир	1170x1050	525	525
Айхал	1000x550	330	335
Интернациональный	620x560	315	315
Удачный	2000x1600	640	640
Сытыканский	900x700	435	435
Юбилейный	2000x1300	720	480
Комсомольский	600x580	460	428
Нюрбинский	1000x910	562	410
Ботуобинский	1309x1034	580	158

Заведующий кафедрой «Горное дело» Политехнического института в Мирном *Игорь Зырянов* рассказал, что «критической» глубины 300 м российские кимберлитовые карьеры достигли ещё в 1980-х годах. В 2015 году на трубке «Удачная» опустились на глубину 640 м, и, по всей вероятности, это не предел (таблица 4). Учитывая, что российские алмазные карьеры находятся на удалённых северных территориях, можно сказать, что нашим специалистам постоянно приходится выступать в роли первопроходцев и решать те производственные задачи, которые ещё не решал никто в мире. Здесь идёт большая аналитическая и техническая работа, и, конечно, в ходу метод проб и ошибок.

Как рассказал *Игорь Зырянов*, на карьерах «Алросы» проблема заключалась не столько в большом плече откатки карьерных самосвалов, сколько в непозволительно коротком сроке службы машин в этих условиях. Так, несмотря на прославленное японское качество, на 27 из 30 приобретённых самосвалов Komatsu через полгода пришлось менять раму — конструкция не была рассчитана на такие низкие



Автопоезд «Тонар» на карьере «Алроса»

Фото: tonar.info

температуры. Поднимаясь вверх, самосвал трижды останавливался, потому что попросту перегревался. Caterpillar показал схожий результат: через 150 тыс. км «полетали» рамы 15 из 25 машин партии. 130-тонные БЕЛАЗы в 1990-м году отхаживали 130 тыс. км, после чего шли под списание.

Конечно же, эксперты анализировали альтернативные варианты транспортировки руды и породы, в том числе и ЦПТ. Но в 1992 году, рассказывает спикер, состоялось совещание, на котором специалисты предприятия приняли окончательное решение от этой технологии отказаться.

Тому есть целый комплекс причин. Из очевидных — вложения в ЦПТ на кимберлитовом карьере не окупятся. Такой объект имеет форму усечённого конуса, и если посмотреть на структуру условной трубки глубиной 600 м, то окажется, что вторые 300 м (то есть тот участок, где автотранспорт считается неэффективным) содержат только 35% горной массы, то есть «окупать уже нечем».

«Сегодня говорили о крутонаклонном конвейере Оленегорского ГОКа. Мы попытались на трубке „Нюрбинская" на нижних горизонтах тоже рассмотреть такой вариант. Крутили, вертели — никак не получается встроить этот конвейер. Да и объёмы небольшие, чтобы всё это окупилось», — объясняет *Игорь Зырянов*.

Одновременно на алмазном месторождении идёт работа на нескольких уступах, продолжает специалист. Как в таких условиях формировать грузопотоки, чтобы конвейер был эффективным? Кроме того, есть вопрос грансостава. Кимберлитовая руда — это не железо- или медьсодержащая, дробилка попросту уничтожит ценный продукт.

На самом деле, специалисты компании проанализировали самые разные способы транспортировки руды и породы, причём попытались приложить их к каждому конкретному месторождению. Это были и автомобильный, и железнодорожный, и конвейерный (в том числе КНК с прижимной лентой), и скиповой транспорт, и гусеничные самосвалы, и краны, спецподъёмники, и даже грузовая подвесная канатная дорога. Поскольку с такими задачами добытчики в России ранее не сталкивались, около 15 лет назад выводы специалистов «Алросы» начали противоречить существующим нормативным документам. С такими вводными не работали не только в России, но и в мире: конечно, можно было бы опираться на опыт той же Австралии, но ведь здесь столбик термометра не опускается ниже отметки -50 градусов.

В результате около 10 лет назад «Алроса» разработала первый в стране Национальный стандарт «Разработка алмазорудных месторождений открытым способом в криолитозоне. Требования к проектированию», а также методические пособия, где на 70 страницах изложилф свой опыт за 60 лет работы и выводы относительно плюсов и минусов различных транспортных схем. Так вот, самой оптимальной эксперты компании признали классическую автомобильную транспортировку.

Но вспомним исходную проблему: машины быстро выходят из строя в северных условиях. Добавим к этому слабые породы кимберлитовых карьеров, их повышенную влажность — одним словом, это не железорудное месторождение, не Ковдорский или Михеевский ГОК.

«Высшее руководство „Алросы" приняло решение: самосвал должен поехать. Должен поехать — и всё тут», — обозначил *Игорь Зырянов*.

Партия сказала: «Надо», и самосвалы поехали. Проблему слабых грунтов помог решить «Генерал Мороз»: на карьерах наблюдается значительное повышение прочностных свойств в мёрзлом состоянии по сравнению с талым. Что же касается более тёплых периодов года, то здесь у специалистов предприятия есть свои хитрости.

Ну а самосвалы производители специально дорабатывали под условия «Алросы». С 1991 года алмазодобытчик сотрудничает с заводом «БЕЛАЗ», и благодаря совместной работе удалось увеличить пробег машины со стартовых 130 тыс. до 1 млн км. До 1 млн км удалось увеличить пробег и Komatsu (с 400 тыс. км в 1991 году), и Caterpillar (с 350 тыс. км).

В ход пошли и другие оригинальные решения. Так, на нижних отметках карьера, где очень богатая руда залегала в небезопасной зоне, работали самосвалы на дистанционном управлении — операторы вниз не спускались.

Кроме того, на карьерах «Алросы» появились автопоезда: эту идею в компании тоже долго продвигали, развивали и лечили «детские болячки». В итоге, по словам *Игоря Зырянова*, автопоезд демонстрирует в два раза меньшую стоимость тонно-километра и в три раза меньший расход топлива, чем традиционный автосамосвал.

К тому же, продолжает эксперт, автопоезда — куда более мобильный способ транспортировки, чем тот же конвейер, они позволяют предприятию оставаться гибким. Алмазный рынок переживает перепады спроса и предложения, в том



Панорама Бородинского угольного разреза «СУЭК»

числе и по политическим причинам. А автопоезда «Алроса» перебрасывала с одной трубки на другую, отрабатывая то рудное тело, которое виделось более перспективным в текущий момент.

«Таким образом, опыт кимберлитовых карьеров и попытка на протяжении 40 лет рассмотреть различные технологии, в том числе и ЦПТ, определённо обогатили науку и практику. Эти объекты заставили обратить внимание на такой показатель, как годовая производительность карьера. К конвейеру не нужно даже подходить, если у вас меньше 10 млн тонн в год. На канатную дорогу имеет смысл смотреть при производительности от 5 млн тонн в год. Кроме того, важно брать во внимание грансостав.

И с глубины 640 метров мы поднимем руду автотранспортом, добившись пробега 1,3 млн км», — подчеркнул *Игорь Зырянов*.

ЦПТ НЕ ПАНАЦЕЯ

Конечно, кимберлитовые карьеры — это особые объекты. Но и при добыче других полезных ископаемых ЦПТ не всегда уместна. О существующих ограничениях рассказал генеральный директор «Геотех-Инвест» *Василий Лапаев*. Главными конкурентами ЦПТ он назвал не только транспортировку руды и породы автосамосвалами, но железнодорожную откатку.

Так вот, *г-н Лапаев* допускает возможность внедрения ЦПТ на карьерах стройматериалов, но только для транспортировки самого полезного ископаемого (как этап крупного дробления на конвейере), поскольку вскрышные работы здесь небольшие, да и идут они не круглый год. Но карьеры стройматериалов — это, как правило, небольшие предприятия, и мало кто из них может позволить себе существенные стартовые капитальные вложения, которых требует ЦПТ. Кроме того, на таких объектах не всегда есть возможность пространственного формирования породных отвалов, да и к тому же на рынке просто нет ЦПТ малой мощности. Так что на таких карьерах обычно работают хорошо знакомые и проверенные рынком ДСУ.

На угольных разрезах ЦПТ отлично подойдёт для работы со вскрышными породами: вскрыши на таких объектах много, добыча идёт постоянно. Для угля ЦПТ всё-таки не годится, в том числе и потому, что технология даст переизмельчение.

Но при этом угольщики до сегодняшнего дня не прониклись идеей внедрения ЦПТ. Дело в том, говорит *Василий Лапаев*, что на российских разрезах карьерное пространство уже сформировано для использование автотранспорта, и переход на ЦПТ, вероятнее всего, потребует серьёзных дополнительных объёмов горно-капитальных работ. К тому же размещение имеющихся отвалов для автотранспорта не всегда подходит для формирования отвалов при ЦПТ.



Крытый конвейер протяженностью 1,5 км соединяет склад крупнодробленой руды и обогатительную фабрику Михеевского ГОКа



Фото: polyus.com

Карьер Олимпмиада «Полюса» имеет глубину порядка 450 м

Ещё один момент: в отличие от рудных карьеров, рабочий борт угольного разреза формируется на всю глубину, так что потребуется пересмотреть порядок ведения вскрышных работ — нужно ведь учитывать подготовку запасов и качество добываемого угля и согласовать всё это со схемой ЦПТ. Да и в целом, как мы уже говорили, введение новой транспортной схемы требует пересмотра сложившейся организации работ и компетенций персонала, а это организационные риски. То есть возвращаемся к тому, о чем говорил *Сергей Решетняк*: схему транспортировки имеет смысл определить ещё на ранней стадии существования объекта, это всегда проще, чем встраивать ЦПТ на работающее предприятие.

Таблица 3. ЦПТ на карьерах России

Карьер	Руда/порода	Тип конвейера
Оленегорский карьер	Железная руда	I очередь — конвейер в стволе II очередь — открытый крутонаклонный конвейер
Стойленский карьер	Железная руда и вскрыша	два параллельных конвейера в галереях*
Ковдорский карьер	Железная руда Скальная вскрышная порода	I очередь — конвейер в галерее, открытый конвейер*
Бачатский разрез	Вскрышная порода	открытый конвейер*
Талдинский разрез	Вскрышная порода	открытый конвейер
Павловский разрез	Бурый уголь	открытый конвейер
Михеевский карьер	Медная руда	открытый конвейер
Коашвинский карьер	Скальная вскрышная порода	открытый конвейер
Лебединский карьер	Железная руда	два параллельных открытых конвейера
Костомукшский карьер	Железная руда Скальная вскрышная порода	открытый конвейер открытый конвейер**
Михайловский карьер	Железная руда	I очередь — открытый крутонаклонный конвейер II очередь — открытый конвейер**
Светлинский карьер	Золотая руда	открытый конвейер

* Выведенные из эксплуатации конвейеры
** Прогнозируемые к установке, спроектированные и строящиеся конвейеры

Плюс к этому угольные карьеры далеко не всегда отрабатывают десятилетиями. По словам *Василия Лапаева*, если срок жизни разреза менее 20 лет, ЦПТ может и не окупиться.

На рудных карьерах ЦПТ, конечно же, имеет место, *г-н Лапаев* рекомендует внедрять эту технологию для транспортировки полезного ископаемого и реализовать таким образом этап крупного дробления в карьере.

КОНВЕЙЕРНЫЙ ВОПРОС

Ключевыми элементами ЦПТ являются дробильное и конвейерное оборудование. При этом, говорит *Сергей Решетняк*, речь далеко не всегда идёт о крутонаклонном конвейере (КНК). По данным специалиста, на объектах добычи по всему миру работают порядка 250 КНК всех типов, чаще всего это оборудование задействуют для транспортировки угля и известняков. А на рудных карьерах мира работают только четыре крутонаклонных конвейера.

«Первый из них — это меднорудный карьер Майданпек в Югославии, его запустили в 1992 году. Там предполагалось строительство и второй очереди, но началась война, и её так и не запустили.

СИБ.Т
качество и безопасность



ООО «Сиб.Т» с 2001 г. продвигает технологии механического способа соединения конвейерных лент на предприятиях Кузбасса, всех регионов России и стран СНГ.

На сегодняшний день ООО «Сиб.Т» производит несколько типов соединителей лент: шарнирные соединители серии МН20, болтовые соединители (MSR-0,5, MSX-0,1, MSX-0,2, полностью разработанные техотделом компании) для стыковки конвейерных лент, а также для ремонта продольных порывов лент (MSR-190, MSX-190 и MSX-2,5).

Также большим спросом пользуются безопасные и высокопроизводительные механические шарнирные соединители серии U37, 38, 68 и оборудование для их монтажа.

«Сиб.Т» является предприятием, специализирующимся также на производстве и монтаже дополнительного конвейерного оборудования и комплектующих (демпферных станций перегруза, очистителей лент, регулирующих роликов верхней и нижней ветвей конвейера), на футеровке приводных барабанов и реализации смазочно-заправочного оборудования.



Основной девиз фирмы «Сиб. Т» — «Работа на качество и безопасность», поэтому «Сиб.Т» является членом технического комитета по стандартизации ТК 269 «Горное дело».

mato

Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий
тел.: +7 (38456) 3-49-84, тел./факс.: +7 (38456) 3-56-99
sibt@yandex.ru, www.sib-t.ru

реклама

Следующим был золоторудный карьер Мурунтау в Узбекистане, в 2011 году здесь запустили КНК. Это вообще уникальный проект — 270 метров подъём по вертикали. Никто даже близко не подступал к этому рекорду, и на Майданпеке речь шла только о 90 метрах.

Дальше был железорудный Оленегорский карьер в России в 2015 году. У него не очень большая производительность — 5,7 млн тонн руды в год.

Ну и российский железорудный Михайловский карьер, запущенный в 2020 году. Он рассчитан на 15 млн тонн руды в год, следующий предполагается на 35 млн тонн руды в год — посмотрим, как всё сложится», — рассказал *Сергей Решетняк*.

При этом значительно активнее на российских открытых горных выработках строят обычные ленточные конвейеры — примеры, собранные специалистом «СПб-Гипрошахт», приведены в таблице 3. *Сергей Решетняк* в целом обращает внимание на то, что установка конвертных систем на карьерах для транспортировки руды или вскрыши сопряжена со значительными рисками.



Крутонаклаклонный конвейер на карьере Мурунтау

Фото: ngmk.uz

«Есть ряд альтернативных ЦПТ технических решений, которые должны оцениваться, чтобы не оказалось, что построенные конвейерные системы имеют недостаточный срок работы с позиций амортизации и окупаемости закупленной техники», — подчёркивает *г-н Решетняк*.

Если же проект всё же подразумевает строительство конвейера, то специалист рекомендует использовать именно оборудование традиционного исполнения (не КНК), разумеется, если геометрия карьера позволяет разместить на борту такой вариант. И только в прочих случаях целесообразным будет строительство крутонаклонного конвейера или даже двух последовательно по глубине.

Наиболее эффективным эксперт называет КНК с верхней прижимной лентой. Ленты с поперечными перегородками и гофрированными бортами уместны только в исключительных случаях – как правило, они не нужны на открытых горных работах. Что же касается трубчатых конвейеров, то их и вовсе имеет смысл применять только в условиях жёстких экологических ограничений — когда есть острая необходимость исключить просыпание или пыление груза.

Специалист также отметил, что, по его мнению, конвертная транспортировка оказывается эффективным решением только на тех предприятиях, где транспортировать необходимо 20 и более млн тонн руды в год. В этом смысле Оленегорский ГОК с его 5,7 млн тонн оказывается предприятием с недостаточно высокой производительностью.

А вот уход иностранных поставщиков оборудования, по данным спикера, не слишком больно ударил по оленегорскому проекту. Как известно, реализовывали его финские специалисты, для которых, как рассказал *г-н Решетняк*, это был первый крутонаклонный конвейер. Чтобы построить ЦПТ на Кольском полуострове, они задействовали опыт, накопленный при создании горизонтальных высокопроизводительных конвейеров, и премьера оказалась успешной. Сложности начались тогда, когда вышел гарантийный срок работы оборудования и пропал доступ к оригинальным комплектующим. Однако механики российского ГОКа находят способы продлить жизнь системы, так что конвейерное оборудование продолжает функционировать. ДП

ККС
• КАЛУЖСКИЕ
• КОНВЕЙЕРНЫЕ
• СИСТЕМЫ

г. Калуга, ул. Железняки, 26 а
+7 (4842) 55-20-29
+7 (4842) 55-11-19
info@kks-kaluga.ru
kkskaluga.ru

ПРОИЗВОДИМ СТАКЕРЫ И КОНВЕЙЕРЫ ДЛЯ ВАШЕГО ДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ.





• 30 лет на рынке.
• Проектирование и производство оборудования под ключ.
• Полный цикл производства.

Наше оборудование прошло испытания в тяжёлых условиях эксплуатации.



СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО КОНВЕЙЕРНЫХ РОЛИКОВ И ЗАПЧАСТЕЙ.



• Снижение эксплуатационных затрат.
• Высокая степень защищённости.
• Ролики с лабиринтными уплотнениями.
• Гибкая система реализации проектов.

реклама

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ДСО ALLIS SAGA И ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР ARMET GROUP ПРИМУТ УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ BAUMA CHINA–2024 В ШАНХАЕ

26-29 ноября 2024 года в Шанхае пройдёт крупная международная выставка строительной техники и оборудования Bauma China — 2024. Среди самых топовых компаний со всего мира гости смогут посетить стенд известного производителя дробильно-сортировочного оборудования ALLIS SAGA, который будет там совместно со своим российским партнёром — компанией ARMET GROUP.



Визит на эту выставку — отличная возможность для отраслевых российских компаний. Именно здесь можно будет своими глазами увидеть многообразие интересующего оборудования и оценить качество его исполнения. Это особенно актуально в условиях трансформации рынка, когда наибольшую его долю занимают производители из Китая.

Bauma China проходит каждые 2 года, начиная с 2002 года. За это время выставка приобрела огромную значимость не только для Азии, но и для всего мира. Выставка однозначно стала местом встречи с лидерами рынка и первыми лицами ведущих предприятий для заключения соглашений о сотрудничестве.

В 2024 году в выставке примут участие рекордное количество компаний. Для них организаторы подготовили площадь более 300 000 квадратных метров. Перечень сфер деятельности участников таков:

- строительное оборудование и технологии;
- горнодобывающая промышленность;
- энергосберегающие технологии;
- дизайн интерьера и строительный дизайн;
- деревообрабатывающая техника;
- строительство и реконструкция.

Если говорить о горнодобывающей промышленности, то ярким представителем здесь станет производитель ДСО ALLIS SAGA. Бренд популярен во всём мире, установки компании действуют на предприятиях от США и Великобритании до Австралии и России. Более того, ALLIS SAGA является одним из основных поставщиков оборудования в родном Китае.

На своём выставочном стенде компания представит два образца техники: щековую дробильную установку MJC2015 (аналог Metso C200) и многоцилиндровую конусную дробильную установку MHCM1250 (аналог Metso MP1250). Также на стенде можно будет увидеть интеллектуальные системы автоматизации оборудования и запасные части для ДСО.

Отметим, что завод ALLIS SAGA специализируется на производстве полных и даже модернизированных аналогов европейского ДСО. Это стало возможно благодаря тому, что основатель бренда *Тони Ма* является выходцем из компании Sandvik, а большая часть его команды — это так-

На правах рекламы





Фото: bauma-china.com

же выходцы из популярных западных компаний.

Бренд ALLIS SAGA — один из немногих, кто упорно борется со стереотипом, который стоит за маркировкой Made in China. Особый подход к производству позволил компании не просто создать качественное оборудование, но и усовершенствовать и превзойти по ряду технических характеристик продукцию западных брендов. Таким образом, заказчики видят на своих предприятиях повышенные результаты наработки и ходимости оборудования.

Мы поговорили о предстоящей выставке с *Михаилом Кривых*, директором компании ARMET GROUP, которая с 2019 года является официальным дилером бренда ALLIS SAGA в России. Он рассказал, как предприятие выбирало оборудование для выставочного стенда, и поделился подробностями того, что смогут узнать гости.

«На сегодняшний день ДСО от ALLIS SAGA используется в разных уголках мира, совместными усилиями мы даже нашли способы адаптировать оборудование к суровому российскому климату и добиться отличных результатов. Без преувеличений, наши китайские партнёры стали даже чем-то большим, чем альтернативой западному оборудованию. Наша общая миссия — показать и доказать всей отрасли, что на рынке ДСО есть команда, которая может помочь добиться более высоких производственных и экономических показателей.

Дробильные установки MJC2015 и MHCM1250 мы выбрали, чтобы показать гостям модернизированные аналоги оборудования от Metso. Уверен, что люди, которые разбираются в этом оборудовании, поймут, что нет смысла переплачивать только за шильдик с надписью имени популярного западного бренда.

Лучше всех эти преимущества оценили предприятия из России, ведь после ухода западных брендов мы получили повышенный спрос на ДСО и запасные части. Регулярный сбор обратной связи позволил нам получить не только положительные отзывы, но и результаты, выраженные в цифрах. Пользуясь ДСО от ALLIS SAGA, предприятия получают значительный прирост наработки и ходимости. А значит, гораздо реже проводят ремонт и больше зарабатывают».

ПОДРОБНЕЕ ОБ ОБОРУДОВАНИИ

Щековые дробилки серии MJC от ALLIS SAGA оснащены увеличенным эксцентриковым расстоянием и крутым углом наклона распорной плиты, что увеличивает полезный ход при дроблении и разгрузке. Большой ход в сочетании с оптимальной скоростью, углом зацепления, инерцией маховика и высокой мощностью обеспечивают высокоэффективное дробление материала. Надёжность конструкции дробилки обусловлена уникальной модульной конструкцией из высококачественной стали без использования сварных швов: боковые стенки и рама соединены болтами с помощью прочных прецизионных выступов.

Конусные дробилки серии MHCM отличаются тем, что спроектированы для максимально экономичной работы. Они способны производить гидравлическую очистку камеры и имеют функцию лёгкого регулирования рабочих параметров. Всё это осуществляется нажатием буквально нескольких кнопок. Они обеспечивают реальную простоту для пользователя и удобство в обслуживании.

Ассортимент продукции ALLIS SAGA включает в себя гирационные, конусные, щековые и роторные дробилки, вибрационные грохоты, колосниковые и вибрационные питатели, мобильные и полумобильные установки на колёсном и гусеничном шасси, а также изнашиваемые и запасные части.

Представители компании ARMET GROUP будут рады встретить гостей вместе со своими партнёрами с завода ALLIS SAGA на выставке в Шанхае. Они познакомят вас с особенностями дробильных установок, а также обсудят вопросы сотрудничества, поставок оборудования и комплектующих в любой регион России.

Приглашаем посетить наш стенд — С.32 (уличная экспозиция). Будем рады всем! Бесплатная регистрация на мероприятие доступна до 15.11.2024 на сайте выставки — bauma-china.com.

ARMET GROUP

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

На правах рекламы

КОЛЬСКАЯ ГМК: В БОРЬБЕ ЗА РЫНОК НИКЕЛЯ

«Рынок никеля уже не такой, каким он был ещё 20 лет назад. Тогда всё было просто: вот месторождение, добывай, обогащай, получай никель ГОСТовский и продавай его. Сейчас нет, сейчас мы должны бороться за покупателя, обеспечивать не только примесный состав, но и другие показатели качества: форму, внешний вид, толщину катода и другие», — сказал начальник отдела развития Кольской ГМК Александр Тюкин, выступая на саммите «Металлы и сплавы — 2024».

Текст: Кира Истратова

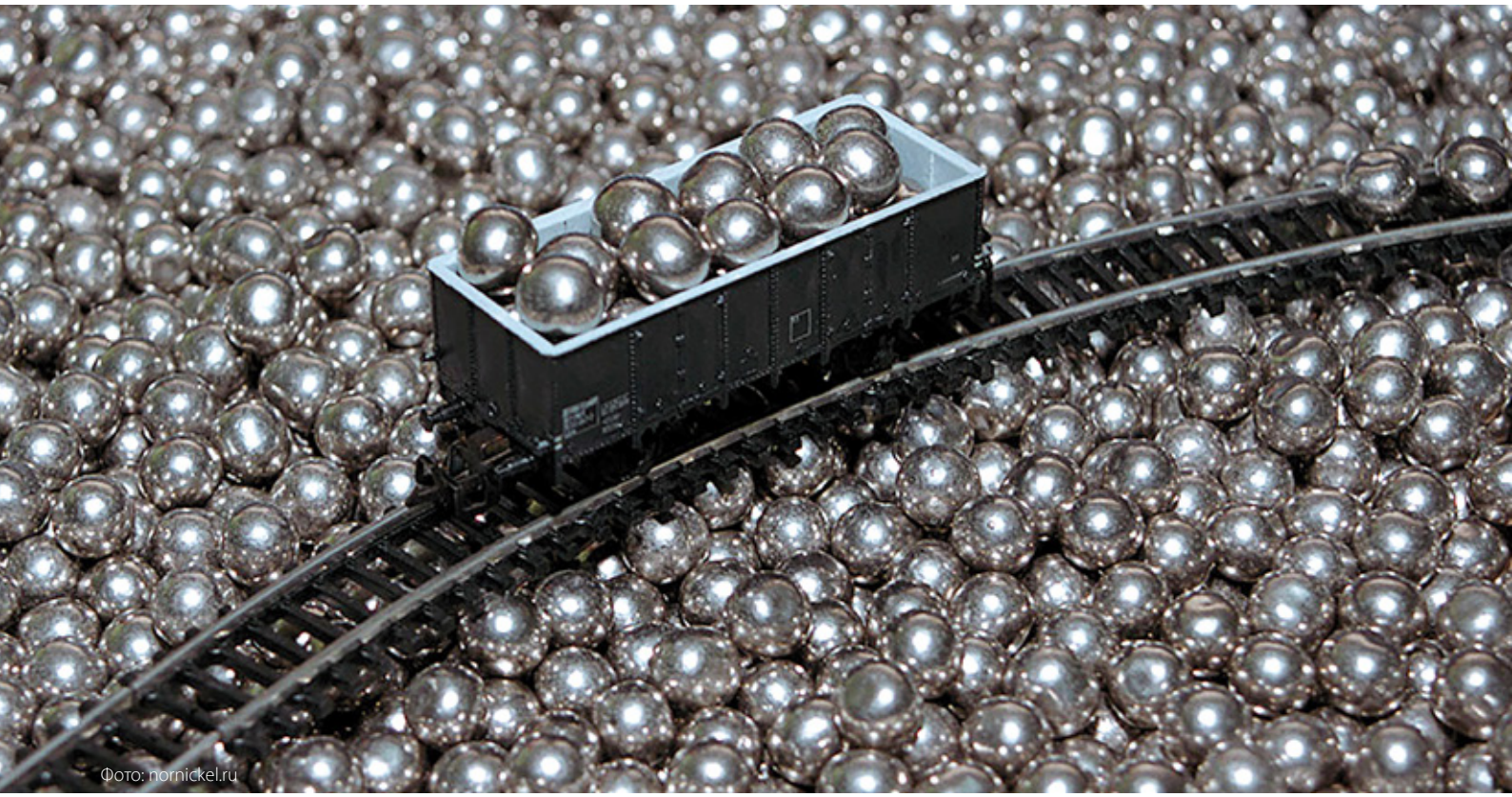


Фото: nornickel.ru

Напомним, что Кольская ГМК — предприятие относительно молодое, недавно компания отметила своё 25-летие, однако речь идёт о союзе двух крупнейших производственных комплексов Мурманской области: комбинатов «Североникель» и «Печенганикель». Первый построили в 1930-х, в 1940 году здесь начали производить металлический кобальт и электролитический никель. История второго началась ещё в тот период, когда область Печенга была частью Финляндии: разработку медно-никелевого месторождения начинали канадцы, а продолжали немцы. После Второй мировой войны комбинат восстанавливали уже советские специалисты. С 1946 года действует единая технологическая цепочка двух комбинатов.

В 1990-х никелевые предприятия оказались в непростой ситуации: накопились долги перед работниками, партнёрами, госбюджетом, и возникла реальная угроза прекращения деятельности комбинатов. И в 1998 г. «Норильский никель» решил создать новую компанию, не обременённую долгами. По словам *Александра Тюкина*, этот шаг позволил сохранить производство на плаву и развить его в дальнейшем.

ДОБЫЧА И ОБОГАЩЕНИЕ

На предприятии организована сложная технологическая цепочка. Руду добывают на руднике Северный, а существовавший ранее карьер уже не функционирует. Следующий этап — обогатительная фабрика, где из 7 млн тонн руды производят 25 тыс. тонн концентрата. Он отправляется в Заполярный филиал «Норильского никеля». Отсюда на промплощадку приходит полупродукт — блоки файнштейна. Таким образом, в Кольской ГМК одновременно действуют две параллельные ветки.

По первой добытая руда (в ней содержится порядка 0,5%) в ж/д вагонах поступает на фабрику, где проходит три стадии дробления: крупное, среднее и мелкое с промежуточным грохочением. Мелкодроблёная руда распределяется по бункерам, которых на предприятии около 90, после чего поступает на измельчение (в шаровых мельницах) и классификацию на спиральных сепараторах и гидроциклонах. Далее следует этап флотации: она коллективная с получением отвальных хвостов. После следуют доводка коллективного концентрата, фильтрация, затаривание и отгрузка потребителю. Содержание ценных компонентов в медно-никелевом концентрате такое: 10,5% никеля и 5% меди.

На мончегорской площадке схема более сложная. В файнштейне, который приходит сюда из Норильска, содержится уже 50% никеля. Его так же дробят, измельчают и флотируют, но здесь флотация уже селективная с получением богатых медного и никелевого концентратов. Медный концентрат после сгущения возвращается в Норильск, где из него извлекут медь, а никелевый остаётся на Кольском полуострове и после аналогичной операции сгущения поступает на дальнейшую переработку.

ОТ КОНЦЕНТРАТА ДО МЕТАЛЛА

Начинается этот процесс с окислительного обжига: таким образом из концентрата убирают серу, в виде оксида она поступает на производство серной кислоты. Далее огарок идёт на обжиг, в процессе которого восстанавливается часть окисленного никеля. После полупродукт проходит ещё одну стадию дробления и магнитной сепарации, и на выходе получается никелевый порошок с высокой (порядка 85%) степенью металлизации, который поступает на хлорное выщелачивание.

Никелевый порошок выщелачивают в хлорной среде, причём процесс организован таким образом, что цветные металлы переходят в раствор, а драгоценные остаются в нерастворимом остатке. Впоследствии концентрат уходит на аффинажное производство. Фильтрат выщелачивания поступает на очистные переделы, где последовательно избавляется от различных примесей: цинка, железа, кобальта, в отдельном построенном цехе — ещё и от цинка.



Фото: nornickel.ru

Технология электроэкстракции — это, пожалуй, самая интересная часть истории кольского никеля. В 2013 году «Норникель» начал реконфигурацию производства, в результате которой перевёл все свои электролизные ванны (а их на предприятии почти 500) на технологию электроэкстракции. Сырьём для выпуска товарного металла стал НТТП (никелевый порошок трубчатых печей) вместо никелевых анодов, которые предусматривала старая технология. Новую же компания сама разработала и запатентовала. В результате в ванны электролизного отделения приходит раствор, который уже прошёл многоступенчатую очистку, — католит. Из него и получают готовый продукт — катодный никель.

«Электроэкстракция не предполагает плавки никелевого порошка на аноды, что позволяет избежать части пирометаллургических процессов, снизить нагрузку на окружающую среду, сократить незавершённое производство и в целом поднять извлечение металла», — отметил *Александр Тюкин*.

Готовой продукцией предприятия является не только никель, электролитный и карбонильный, но и электролитный кобальт, медно-никелевый концентрат и драгоценные аффинированные металлы.

ПРЕМИАЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Но, как мы говорили в самом начале, сегодня рынок никеля стал конкурентным, и выигрывает в этой борьбе тот, кто предложит не просто самый чистый металл, но продукт, который нужен покупателям, с конкретными свойствами. Поэтому сегодня Кольская ГМК осваивает новые виды продукции.

Так, компания выпускает никель в виде катодов повышенной толщины. Речь идёт о листах в 20 см, которые можно использовать в качестве анодов с минимальным выходом неиспользуемых остатков.

Никель высокой чистоты также начали выпускать в компании, и особенностью этой продукции является очень низкое содержание цинка. Такой металл найдет применение при производстве спецсплавов, которые будут работать в условиях высоких температур. Если в рядовом никеле содержание цинка составляет 0,001%, то в никеле высокой чистоты Nornickel High Purity — 0,0003%.

Имеет значение не только химический состав металла, но и форма выпуска. Например, для гальванических производств Кольская ГМК выпускает металл в форме ронделей — шариков без острых слоёв и срезов. Никель в такой форме легко дозировать. Именно для того, чтобы потребителю было удобно регулировать подачу металла, предприятие разрабатывает и другие матрицы, выпуская никель также в виде плоских коинов — «монеток» и шаровидных ронделей — «мандаринок».

Таким образом, как заметили специалисты Кольской ГМК, рынок заставляет компанию постоянно развиваться и совершенствоваться, а её сотрудников — изобретать и придумывать новые решения, делая профессию металлурга наукоёмкой и даже творческой. ДП

ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЧЕРМК

В процессе работы металлургических комбинатов неизбежно образуются материалы, которые в отрасли называют вторичными ресурсами: это разного рода пыль, окалина и так далее. Перед предприятиями стоит задача вовлечь их в отработку, однако комбинаты в этом случае нередко оказываются между молотом и наковальней. На одной чаше весов, говорит старший менеджер Дирекции по технологическому развитию и качеству ПАО «Северсталь» Антон Машкин, оказывается репутация завода как экологически ответственного производства. На другой же — финансы, поскольку процесс утилизации должен быть экономически целесообразным. О том, как в этом направлении работает Череповецкий металлургический комбинат, специалист рассказал на форуме «Сеймартек-2024».



Фото: severstal.com

Говоря об актуальности работы, эксперт выделил два ключевых пункта. Во-первых, предприятие стремится снизить экологическую нагрузку в регионе, а заодно и выплаты за негативное воздействие на окружающую среду. Кроме того, эти самые вторичные ресурсы содержат в себе полезный компонент, то есть железо, и таким образом можно повысить извлечение.

ЧерМК стремится вовлечь в отработку несколько видов вторичных железосодержащих материалов. Это пыль электросталеплавильного производства, коксовая аспирационная пыль (отход коксохимического производства, который компания стремится использовать как источник энергии), железорудный концентрат Оленегорского ГОКа и замасленная окалина. Наиболее актуальной задачей *Антон Машкин* назвал переработку замасленной окалины — это связано с экологической нагрузкой.

Самым простым и очевидным способом вовлечь в переработку все эти продукты является агломерация — процесс, который характеризуется и высокой производительностью, и небольшой стоимостью. Однако эта стратегия не отвечает современным экологическим стандартам компании, которые предусматривают поэтапную остановку двух из трёх аглофабрик к 2026 году. В планах компании запустить на ЧерМК новый комплекс по производству железорудных окатышей.

Поэтому комбинат стремится вовлечь в переработку вторичные материалы на этапе выплавки стали. Для этого нужно изменить физическое состояние вторичных материалов, для чего и появляется этап брикетирования.

С точки зрения содержания полезного компонента самым богатым содержанием железа отличается пыль ЭСПЦ (не считая, конечно, железорудного концентрата), где массовая доля металла составляет 61%. В замасленной окалине его меньше — 43,2%. При этом пыли в процессе производства образуется порядка 15 тыс. тонн в год, а окалины — 70 тыс. тонн. *Антон Машкин* объяснил, что комбинат не использовал последний продукт и на производстве окалины, поскольку при сжигании замасленной окалины образуется чёрный дым. Специалист настаивает на том, что таким образом предприятие не

наносит существенного вреда окружающей среде, однако есть ещё и вред репутационный: компания, которая позиционирует себя как экологически ответственная, не должна создавать подобных выбросов.

Для окускования вторичных ресурсов комбинат выбрал метод жёсткой вакуумной экструзии. От технологии валкового брикетирования предприятие отказалось, поскольку в замасленной окалине присутствует влага, из-за чего невозможно равномерно смешать связующие вещества. Кроме того, на комбинате уже есть линия по производству экструзионных брикетов из пыли ЭСПЦ, но она находится на консервации.

ЧерМК взялся проводить НИР собственными силами за счёт имеющегося в Лаборатории вторичных ресурсов опытного экструдера. НИР подразумевает решение нескольких задач. Во-первых, необходимо подобрать оптимальную для брикетирования шихту с учётом влажности и металлургической ценности готовых брикетов. Например, брикет нельзя сделать на 100% из окалины, поскольку содержание железа в этом продукте невелико. Напомним, что для комбината важно разработать экономически целесообразное решение, поэтому в окалину необходимо добавлять железо извне. Во-вторых, важно подобрать связующее для обеспечения прочности брикетов в процессе транспортировки до металлургического агрегата. Ну и в в-третьих, сейчас на комбинате есть не всё необходимое оборудование, и экструзионную линию придётся дооснащать.

Сотрудники лаборатории проводили опыты по двум методам: к замасленной окалине добавляли пыль ЭСПЦ и концентрат в соотношении 70 и 30 % и 67 и 33 % соответственно. В обоих случаях удалось получить достаточно хорошие результаты и с точки зрения прочности брикетов, и с точки зрения содержания железа.

Лаборатория тщательно подбирала связующее: оно должно было быть эффективным и недорогим и поставляться из «дружественного» государства. В качестве связующего использовались цемент, полимерные вяжущие, технические лигносульфонаты и их комбинации. Всего на комбинате привели 80 опытов по брикетированию.

Для шихты с пылью ЭСПЦ основные связующие всегда комбинировались

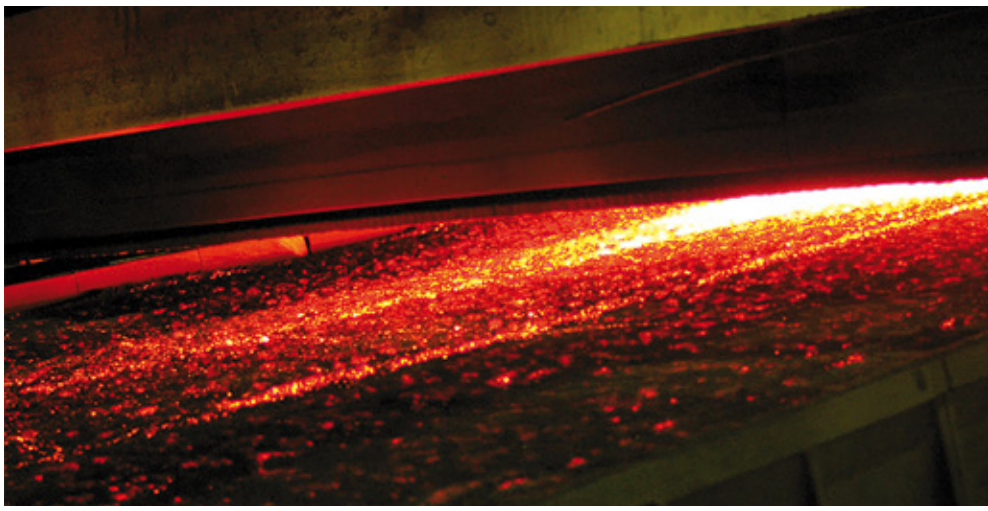


Фото: severstal.com

с цементом для снижения массовой доли дорогостоящего полимера. Наилучший результат продемонстрировали брикеты с добавлением 2% цемента и 0,5% полимера Floform. Что же касается шихты с ЖРК АО «ОЛКОН», то она оказалась крайне склонной к брикетированию с использованием полимеров, и оптимальный результат по соотношению цены и качества продемонстрировали брикеты с добавлением 0,7% вяжущего Amcon.

Исследования проводились и для брикетирования коксовой пыли. Эти работы для комбината в течение полугода проводил подрядчик, используя лабораторный экструдер. В результате удалось достичь высокой плотности на сжатие — даже выше, чем было прописано в требованиях. Но проблема в том, что на промышленном экструдере удаётся брикетировать лишь незначительную часть коксовой мелочи или пыли. Кроме того, из-за низкой плотности брикета, по сравнению с брикетом из железосодержащего сырья, производительность экструдера упала в два раза. Таким образом, загружать в агрегат только пыль оказалось экономически невыгодно, и эту работу временно приостановили.

Тем не менее уже в этом году комбинат намерен развить успех. Компания планирует провести укрупнённые испытания по брикетированию материалов и проплавить полученные брикеты в конверторе. Также ЧерМК намерен запустить имеющийся на комбинате экструдер Verdes производительностью 30 тыс. т брикетов в год и доукомплектовать его сушилкой. ДП

ТЕОРЕТИЧЕСКИ МОЖНО ПОДОЙТИ К ВОВЛЕЧЕНИЮ В ПРОИЗВОДСТВО ЗАМАСЛЕННОЙ ОКАЛИНЫ И С ДРУГОЙ СТОРОНЫ. СПЕЦИАЛИСТЫ «УРАЛМЕХАНОБР» РАЗРАБОТАЛИ ТЕХНОЛОГИЮ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МАСЛА В ЭТОМ ПРОДУКТЕ. ПО ДАННЫМ АВТОРОВ, ПОКАЗАТЕЛИ МОЖНО СНИЗИТЬ С

8–9 %

ДО

0,5 %

ОДНАКО СЕГОДНЯ ЭТА ТЕХНОЛОГИЯ НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

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

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, Валерия Сучкова,
Оксана Шартон, Александр Оловников, Анна Данько,
Александр Ехновецкий, Александра Дианова, Анна Соловьева

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» №5 (47) 2024.

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 ПК «Ситалл»,
660074, Красноярск, ул. Борисова, 14.
Тираж: 9 000 экземпляров. Распространяется бесплатно.
Подписано в печать: 7.10.2024 г.
Дата выхода номера: 14.10.2024 г.

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



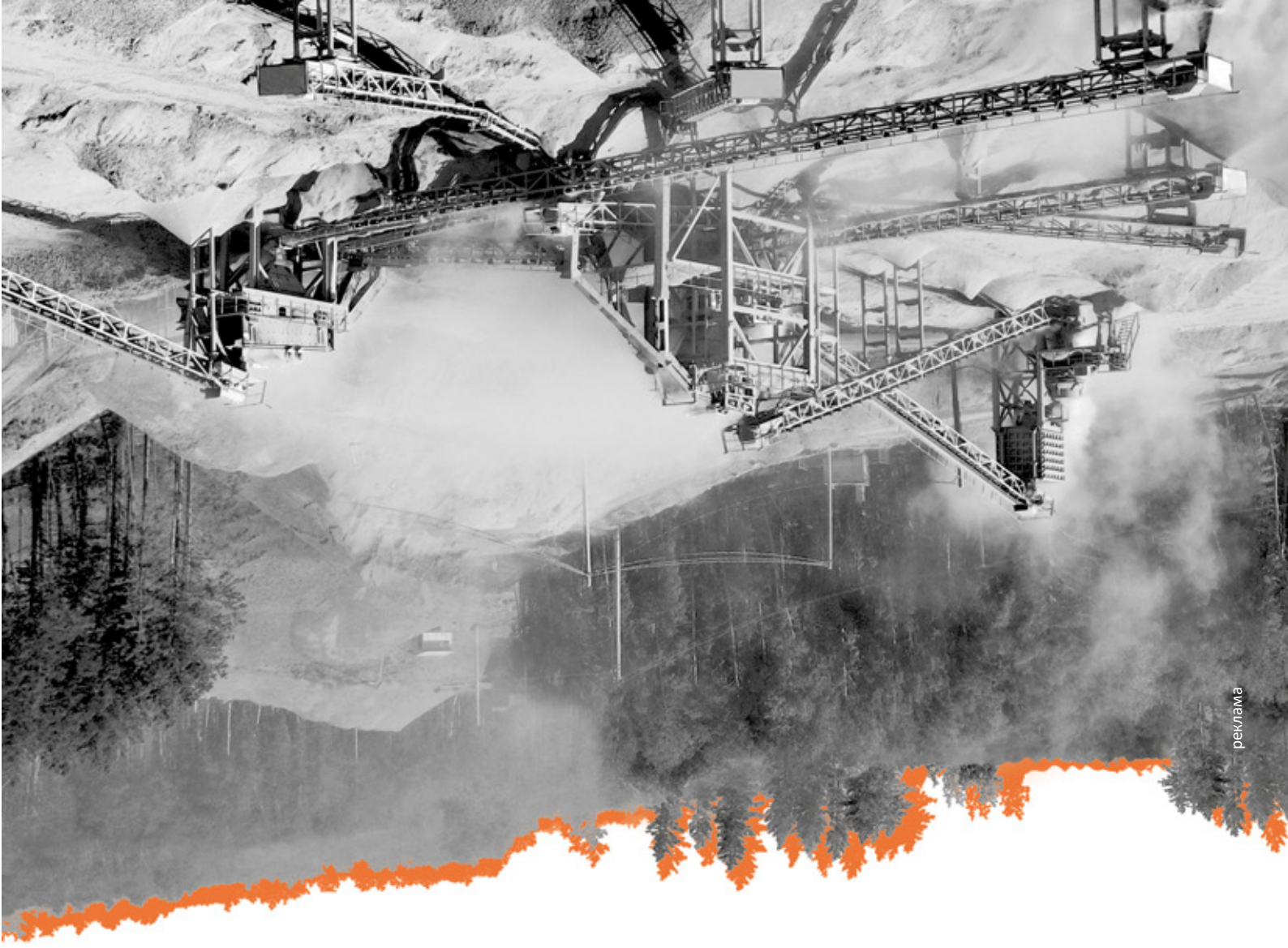
Прочитать свежий выпуск онлайн, изучить архив издания и оформить подписку теперь можно и на портале dprom.online

Телеграм-канал

Страница Вконтакте

Бесплатная подписка на журнал

реклама



реклама

ПЕРЕВЕРНЁМ

ваше представление о технологии дробления
на выставке **bauma CHINA 2024**
26-29 ноября, стенд С.32

Дробильно-сортировочное оборудование **ALLIS SAGA**

Изнашиваемые литейные изделия и запасные части

Инжиниринг, проектирование и сервисное обслуживание

ARMET GROUP

Эксклюзивный представитель завода **ALLIS SAGA** в России

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

кузбассэкотранс

Надежный поставщик шин

8 800 444 10 09 / info@k-e-t.ru / www.k-e-t.ru



Качество.
Экспертность.
Технологичность.

реклама