ВЫПУСК №1 (25) 2021

ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

для специалистов по добыче из недр сырья и топлива

Нашими глазами
Добыча и обогащение угля в Хакасии

Чёрный алмаз
Чем глубже в шахту

Золотые горы
Перспективы российской золотодобычи

PIONEER PUMP
PERFORMANCE THROUGH INNOVATION™

Дизельные
и электрические
насосные установки
PIONEER PUMP

• Производительность до 11000 м³/ч, напор свыше 200 м
• Короткий срок поставки, склад запчастей в России









ООО «Технопамп» – официальный дистрибьютор в России
+7 (499) 755-50-69 • sales@pioneerpump.ru • www.pioneerpump.ru

ТЯЖМАШ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И КОМПЛЕКСНАЯ ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ДРОБИЛЬНО-РАЗМОЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

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

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

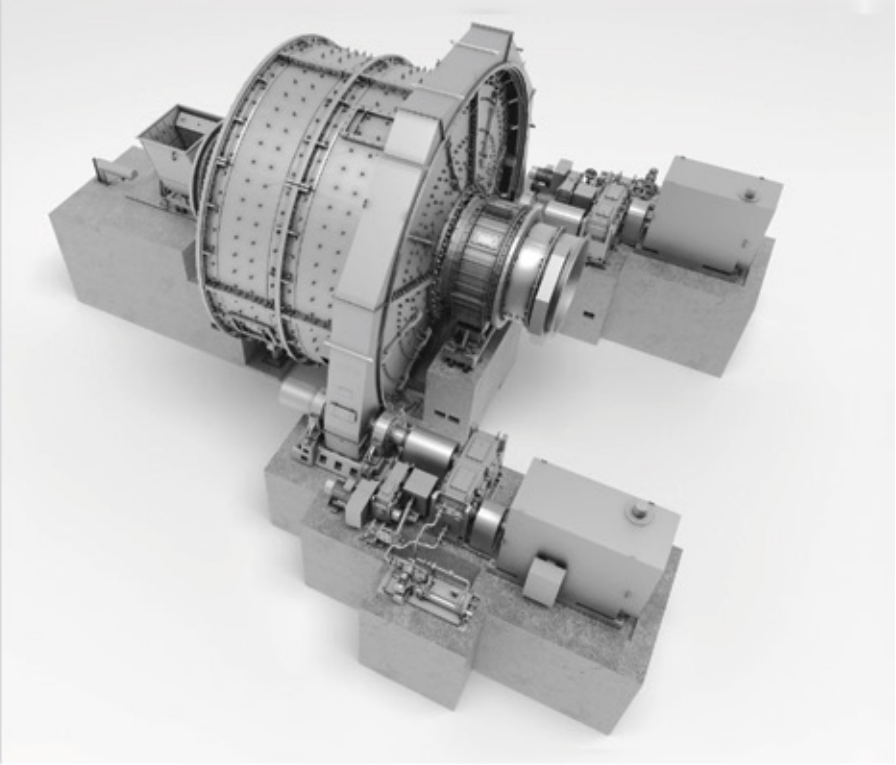
Мельницы сухого помола ММТ, МВС, ШБМ

Мельницы для размола известняка, бентонита, магнезита

Мельницы для размола алюминиевой пудры/порошка

Молотковые мельницы-сушилки ММТС

Дробилки молотковые, валковые, зубчатые, шнеко-зубчатые



КОНВЕЙЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

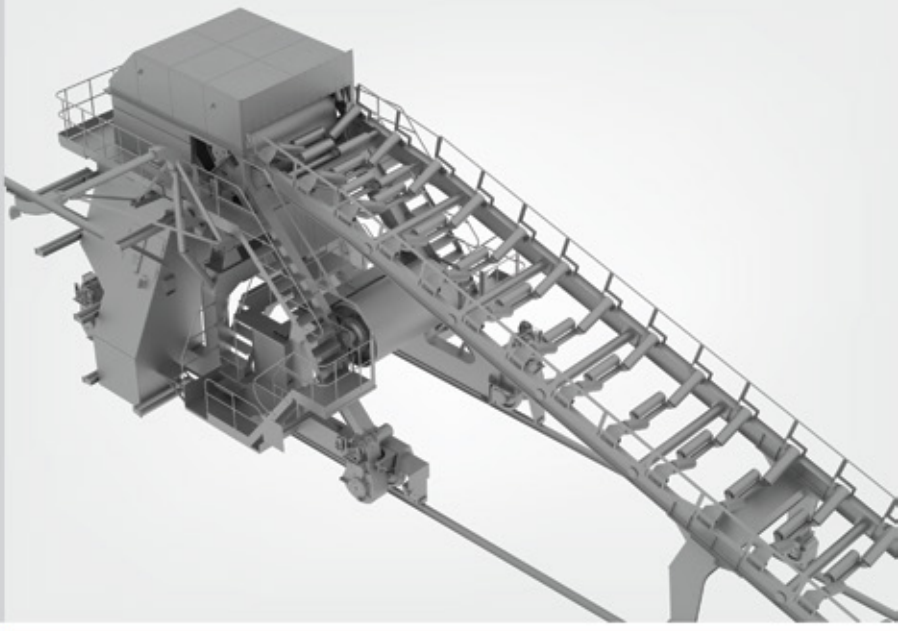
Ленточные конвейеры стационарные/катучие

Трубчатые конвейеры

Разгружатели барабанные передвижные

Станции и узлы пересыпки

Ролики конвейерные



TYAZHMASH

446010, Россия,
Самарская обл., г. Сызрань,
ул. Гидротурбинная, 13
+ 7 (8464) 37-24-81
+ 7 (8464) 37-82-02

www.tyazhmash.com
info@tyazhmash.com

Директор бизнес-единицы по общепромышленному оборудованию
Тел.: +7-927-269-20-50, e-mail: mmn@tyazhmash.com

Заместитель директора по дробильно-размольному оборудованию
Тел.: +7-937-213-73-32, e-mail: 21608@tyazhmash.com

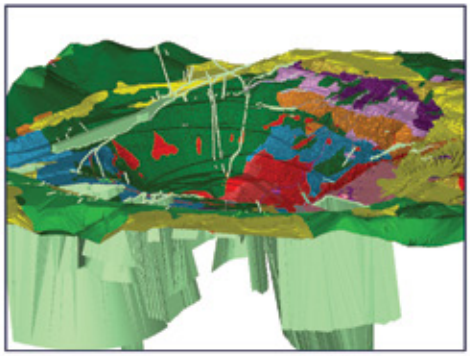
Заместитель директора по конвейерному оборудованию
Тел.: +7-927-614-13-94, e-mail: ivs@tyazhmash.com

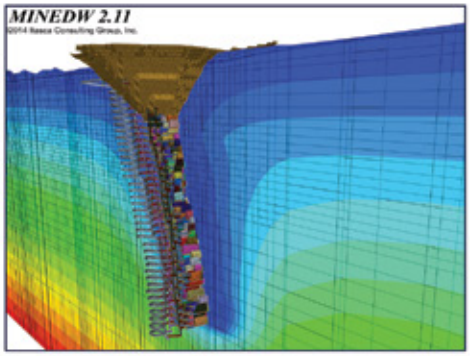
Заместитель директора по общему и нестандартному оборудованию
Тел.: +7-927-025-18-41, e-mail: 13496@tyazhmash.com

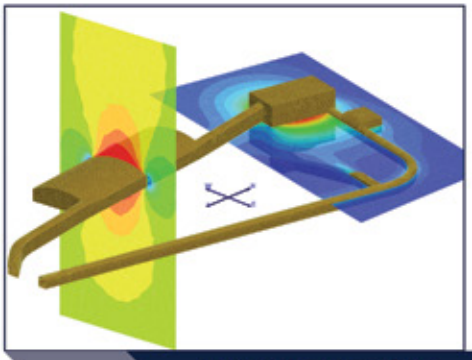
реклама

ITASCA
Consultants GmbH

Консалтинг & программное обеспечение
Прогрессивные методы численного моделирования компании ITASCA
Горное дело Mining Bergbau
Промышленное и гражданское строительство
Civil Engineering Bauingenieurwesen
Геомеханика Geotechnical Engineering Geotechnik







www.itasca.dem

ITASCA Consultants GmbH

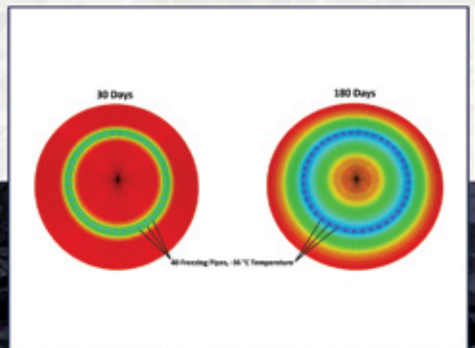
ITASCA Consulting Group по всему миру консультирует более 35 лет ведущие горно-добывающие предприятия в многочисленных международных проектах (открытые и подземные работы) на всех стадиях работы предприятий, от проектирования до ликвидации горного производства и его последствий, учитывая новые стандарты и технологии. А также в области промышленного и гражданского строительства и технологических процессов. Мы применяем современное прогрессивное числовое моделирование на базе ПО собственной разработки, что делает возможным построение моделей любой сложности для решения нестандартных и многокомпонентных задач. Целью расчетов являются безопасность и стабильность ведения добычи, техническая возможность и реализуемость предлагаемых решений, экономическая эффективность с учетом и на основе экологических требований.

Itasca Consultants GmbH
Leithestr. 111a
45886 Gelsenkirchen, Germany
Тел.: +49 209 14756 30
Факс: +49 209 14756 32
E-Mail: info@itasca.de

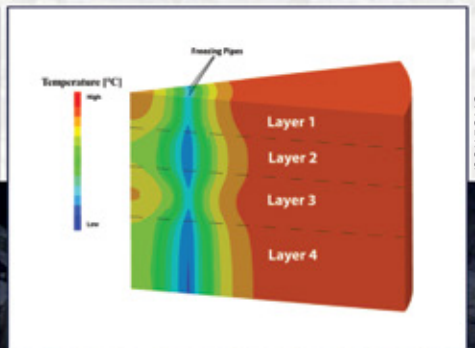
Спектр услуг основное поле

Горное дело

- консультирование, оптимизация добычи при проектировании и реализации проектов
- анализ напряженно-деформационного состояния горного массива (закладочные работы, изменение уровня подземных вод, сейсмическая активность и т. д.)
- исследование устойчивости и коэф. запаса прочности
- определение параметров выработок, каверн, камер, целиков, стволов и тд.
- многокомпонентное моделирование (термо-, гидравлическое, статическое/динамическое)
- анализ возможности внедрения систем с самообрушением
- построение геомеханических и гидрогеологических трехмерных моделей
- оптимизация закладочных работ, расчет прочностных характеристик закладочного массива
- сейсмический анализ месторождения и влияния ведения горных работ
- определение параметров БВР
- оценка и визуализация сейсмической активности
- анализ фрагментации горного массива
- оценка распределения деформаций, вкл. трещинообразование (образование возможных водных путей)





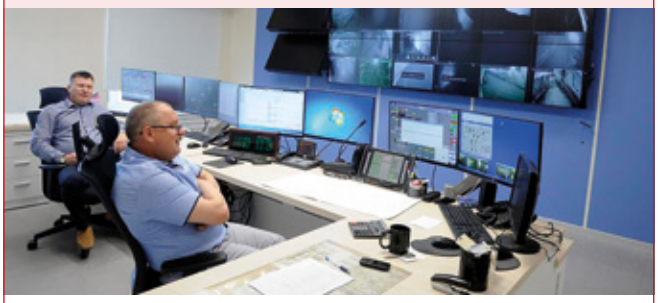


реклама

ЧИТАЙТЕ В ВЫПУСКЕ

ГОРЯЧИЕ СТРАНИЦЫ

16 ЦИФРОВИЗАЦИЯ: ВЫЗОВЫ И ВЫГОДЫ



Горное производство по ряду причин продолжает оставаться одной из консервативных отраслей: тут и законодательные ограничения, и технологические сложности. При этом здесь идёт реализация цифровых проектов – в их числе и очень известные инициативы. В конченом итоге, цифровизация в добыче – это хайп или необходимость?

НАШИМИ ГЛАЗАМИ

22 КАМЕННЫЙ ГОРОД



Тысячи тонн первоклассных нерудных материалов всего в нескольких километрах от Красноярска. Как производят щебень в самом центре России – взгляд нашими глазами.

34 ГОРЮЧИЙ КАМЕНЬ ЧЁРНОЙ ГОРЫ



44 СКВОЗЬ ТЯЖЁЛЫЕ СРЕДЫ



НЕФТЕГАЗОВЫЙ СЕКТОР

56 КОГДА НЕФТЯНИКИ ТРЯСУТ ЗЕМЛЮ



60 НАЙДЕННЫЙ ТУРЦИЕЙ В ЧЁРНОМ МОРЕ ГАЗ НЕ ОСТАНОВИТ ЕГО ИМПОРТ ИЗ РОССИИ



ЧЁРНЫЙ АЛМАЗ

64 СТАВКИ НА ОБОГАЩЕНИЕ



Мы являемся свидетелями настоящего бума угольного обогащения. Фабрики строят, фабрики проектируют – и их всё равно не хватает. С чем связана такая фабричная активность, чем современное обогащение отличается от технологий прошлого века и за какими системами будущее?

72 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ТУГНУЙСКОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ

74 НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ НАСОСОВ ДЛЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

ЧЁРНЫЙ АЛМАЗ

76 ЧЕМ ГЛУБЖЕ В ШАХТУ



В России шахт, где работы идут ниже отметки в 1000 м, не так много – в СССР, скажем было больше. За какими полезными ископаемыми люди готовы спускаться так глубоко под землю, в чём специфика строительства таких объектов и работы в них?

84 «УМНЫЙ НАПАРНИК» ДЛЯ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК

86 РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ШАХТНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ВНЕДРЯЕТ БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

88 ХОЛОДНАЯ ДОБЫЧА



С октября по апрель. Больше полугода в России актуальна проблема смерзания и примерзания транспортируемых сыпучих материалов. Уголь – один из главных пунктов в этом списке. Какие решения помогают проблему решить?

94 НОВАЯ УСЛУГА ОТ SGS: СНИЖАЕМ ПОТЕРИ И ПОВЫШАЕМ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ФАБРИК ПРИ ОБОГАЩЕНИИ УГЛЯ





ВЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ
ВЕРНЫЙ ПАРТНЁР

Лабораторный комплекс в г. Чита

Рудничные лаборатории (MCL)

Мобильные комплексы пробоподготовки (CPL)

Цифровое преимущество

Webtrieve – безопасный доступ к вашей информации (статус заказа, история работ, расширенные параметры контроля и оценки качества) в режиме реального времени.

CoreViewer – быстрый, безопасный и совместимый инструмент хранения, управления и визуализации данных исследований керна.

Группа компаний ALS со штаб-квартирой в Брисбене, Австралия, насчитывает свыше 15000 сотрудников в 65 странах мира. Являясь одним из признанных лидеров на рынке лабораторных услуг, ALS реализует масштабные проекты, внедряет новые технологии и увеличивает географию своего присутствия.

+7 3022 28-30-50
+7 3022 36-80-38

672003, Российская Федерация,
Забайкальский край, г. Чита, ул. Трактовая, 35А,
e-mail: ALS.Russia@alsglobal.com

реклама

ЧИТАЙТЕ В ВЫПУСКЕ

ЗОЛОТЫЕ ГОРЫ

96 ЗОЛОТОЕ ВРЕМЯ



100 «КОГДА НАЧИНАЕТСЯ ОТЛИВ, СТАНОВИТСЯ ВИДНО, КТО КУПАЛСЯ ГОЛЫМ»



Эту цитату приписывают Уоррену Баффету. На рынке золотодобычи пока мощный прилив: цены на благородный металл достигли небывалых значений. Но в ближайшие годы ситуация наверняка изменится. Вопрос только в том, как и когда. Так какой должна быть стратегия золотодобытчиков в сложившихся условиях, какие тренды нельзя пропустить, чтобы во время отлива одетых на отраслевом пляже было как можно больше?

106 НЕ ПРЕВРАТИТЬСЯ В ДИНОЗАВРОВ



110 ЗИФ НА УСЛОВИЯХ ЛИЗИНГА ЗА 1,5 ГОДА



КЛАДОВАЯ ЗЕМЛИ

114 КАК ВОВЛЕЧЬ В ТРАНСФОРМАЦИЮ 50 ТЫСЯЧ ЧЕЛОВЕК?



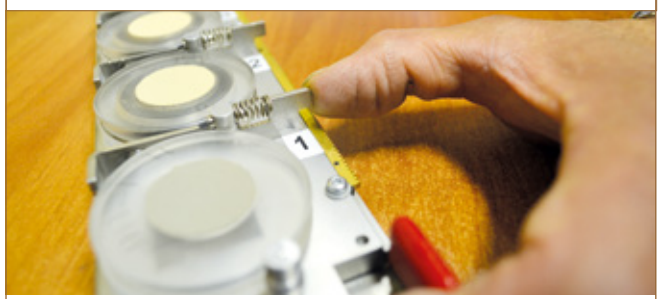
Для цифровой трансформации мало приобрести гаджеты и установить приложения, надо ещё и вовлечь в процесс сотрудников, причём на разных уровнях. Не обучить пользоваться программой или управлять роботизированной системой, а именно включить в своего рода новую реальность. О том, что это серьёзная и довольно непростая задача, заговорили специалисты «Северстали»: это на их площадках трудятся 50 000 человек.

122 ДОБЫЧА НА УНИЧТОЖЕНИЕ



НАХОДКА

126 МИНЕРАЛОГИ В ПОИСКАХ ЧЁРНОЙ КОШКИ



«Минералогия работает с веществом и говорит, «в чём сидит золото», почему нам не удается его извлечь, по каким причинам оно упорное. Она позволяет сказать точно, где оно сидит. Вместо того чтобы делать сотни бесполезных технологических опытов, мы ограничиваемся, например, пятью и в конкретном направлении. Вспоминая изречение про чёрную кошку в темной комнате, можно сказать, что минералогия включает в этой комнате свет, и вы видите, где эта кошка».

130 МЕСТОРОЖДЕНИЕ КАК ПРОЕКТ

ГОРНЫЙ КОМБАЙН

TESMEC ROCK HAWG

СМАРТ МАЙНИНГ



реклама

КАК СЭКОНОМИТЬ ДО 30% НА ГОРНЫХ РАБОТАХ?



Горный комбайн Tesmec Rock Hawg предназначен для разработки карьеров полезных ископаемых открытым способом, исключая ряд дорогостоящих процессов: буро-взрывных работ, измельчения крупно габаритной фракции и первичного дробления!

Получаемый материал готов к дальнейшим процессам переработки.

Комбайн Tesmec Rock Hawg это:

- Селективная выемка пород
- Уменьшение вибраций, шума и пыли
- Работы вблизи строений, существующей инфраструктурой или в сейсмической зоне

Для более подробной информации, обращайтесь:

ООО Тесмек РУС - sales.rus@temsec.com

07140 Москва – ул. Верхняя Красносельская, д.3, стр. 1

TESMEC

КИРГИЗИЯ ЗАКРЫЛА ИНОСТРАНЦАМ ДОСТУП К СВОИМ МЕСТОРОЖДЕНИЯМ



Недавно избранный президент Киргизии *Садыр Жапаров* больше не намерен давать иностранным инвесторам доступ к полезным ископаемым. Он подписал указ «О вопросах реформирования горнодобывающей отрасли», который вводит запрет на участие зарубежных компаний в проектах.

Теперь в Киргизии право разрабатывать месторождения общенационального значения имеет только госкомпания со 100-процентным участием государства в уставном капитале.

Любопытно, что новая законодательная мера не распространяется на тех инвесторов, которые уже осваивают в стране те или иные месторождения. К примеру, свою деятельность продолжит Centerra Gold Inc (Канада). Компания разрабатывает Кумтор — крупнейшее золоторудное месторождение всей Центральной Азии.

Напомним, в 2012 году *Садыр Жапаров* ратовал за национализацию актива, однако депутаты не поддержали предложение политика. Уже в октябре 2020-ого он сообщил, что откажется от этой идеи.

ОЭЗ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ «ПОЧИСТИЛА» РЕЗИДЕНТОВ



Управленцы ОЭЗ Магаданской области в декабре 2020 года лишили статуса резидентов большую часть организаций. Буквально за один месяц их количество сократилось с 113 до 12. Об этом 18 января сообщил «Интерфакс», опираясь на данные реестра участников ОЭЗ.

В частности, с территории особого режима предпринимательской деятельности выбыли колымские подразделения «Полиметалла» — «Серебро Магадана» и «Омолонская золоторудная компания». Также в «чёрный список» попали золотодобывающие предприятия «Берелех» и «Сусуманзолото».

Как стало известно «Интерфаксу», расторжение соглашений ОЭЗ Магаданской области с рядом компаний было продиктовано «переходными положениями». Дело в том, что особая зона была основана в 1999 году, то есть гораздо раньше, чем другие российские ОЭЗ.

В 2014 году, когда поднялся вопрос об изменении структуры управления ОЭЗ, уже действующим резидентам разрешили продлить договорённости на прежних условиях. Действие соглашений с устаревшими условиями истекло к концу ушедшего года. Как посчитали в ОЭЗ, для их продления отсутствовали юридические основания.

Некоторые компании решили урегулировать спорный вопрос через суд. По данным «Интерфакса», вышеупомянутые предприятия «Полиметалла» смогли продлить соглашения на срок до 2025 года.

Чтобы снова стать участником зоны или продлить свои полномочия, компаниям нужно согласиться на новые, менее выгодные условия функционирования ОЭЗ.

МИНФИН ОСВОБОДИТ ВОЛЬФРАМОВЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НДПИ



Минфин РФ решил дать послабление предприятиям-производителям вольфрама. Ведомство сохранит дня них ставку НДПИ на прежнем уровне, сообщили в Федерации профсоюзов Приморья. Напомним, в октябре 2020 года был принят закон о повышении налога на добычу некоторых руд и минеральных удобрений в 3,5 раза. Нововведение вступило в силу с начала 2021 года. Многие отраслевые организации пытались добиться смягчения новых требований. К примеру, с предложением хотя бы временно не повышать налог выступал Российский союз промышленников и предпринимателей. Также нововведением были очень обеспокоены угольные компании.

Власти Приморского края тоже просили Министерство финансов оставить производителям вольфрама прежнюю ставку, поскольку они не смогут платить повышенный налог и «немедленно закроются».

После долгих переговоров вольфрамовые предприятия всё же договорились с Минфином не повышать НДПИ. Взамен они обязались вкладываться в развитие производства и сохранять трудовые коллективы.

РАСШИРЕНИЕ «СИЛЫ СИБИРИ-2». «ГАЗПРОМ» ПРОТЯНЕТ ВЕТКУ МОНГОЛАМ

«Газпром» расширяет проект «Сила Сибири-2» для прокачки газа в Китайскую Народную Республику. Стало известно, что компания планирует проложить ветку для газовых поставок в Монголию.

В холдинге сообщили, что учредили в стране компанию спецназначения «Газопровод Союз Восток». Монгольское подразделение займётся проектными изысканиями и разработкой ТЭО проекта.

Напомним, «Газпром» анонсировал старт работы над проектом «Сила Сибири-2» весной 2020 года. Заявленная мощность магистрального газопровода — 50 млрд кубов, что более чем в 1,3 раза превышает максимальную мощность действующей «Силы Сибири» (38 млрд кубов).

Газовый холдинг договорился с правительством Монголии о возможном экспорте газа в декабре 2019 года. В августе глава «Газпрома» Алексей Миллер и монгольский премьер-министр Ухнаагийн Хурэлсух подписали меморандум о взаимопонимании. Накануне Владимир Путин провёл рабочую встречу с г-ном Миллером. Глава «Газпрома» довёл до сведения, что ТЭО будет готово уже в 1-ом квартале 2021 года. По предварительной оценке холдинга, прокладка монгольского маршрута — «экономический эффективный» проект.

drillmaster
БУРОВЫЕ НАСОСЫ И ЗАПЧАСТИ

МЫ ПРЕДЛАГАЕМ

- ПОСТАВКУ ПРОМЫВОЧНЫХ НАСОСОВ ДЛЯ БУРОВЫХ УСТАНОВОК
- КОМПЛЕКТУЮЩИЕ И ЗАПЧАСТИ ДЛЯ БУРОВЫХ НАСОСОВ ИЗ НАЛИЧИЯ И ПОД ЗАКАЗ
- БУРОВЫЕ НАСОСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ОТ 60 ДО 2500 Л/МИН
- СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



BOART LONGYEAR / SANDVIC / ATLAS COPCO
FMC / AMERICAN MFG / KERRPUMPS

ВЫ ПОЛУЧАЕТЕ

- ОРИГИНАЛЬНОЕ И ОЕМ ОБОРУДОВАНИЕ
- СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ И ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ
- МИНИМАЛЬНЫЕ СРОКИ ПОСТАВКИ И ГРАМОТНУЮ ЛОГИСТИКУ
- ВЫГОДНЫЕ ЦЕНЫ И УНИКАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Компания «Дриллмастер» — специализированный поставщик буровых насосов и ЗИПов для нефтегазовой отрасли, для горизонтального и вертикального бурения, геологоразведки и для бурения водяных и геотермальных скважин.

Выбирая нас, вы экономите от 15 до 60 % на текущей закупке!

+ 7 800 550-73-14
www.drillmaster.ru
Москва, ул. Большая Почтовая, дом 34, стр. 12
info@drillmaster.ru

реклама

«ВЫСОЧАЙШИЙ» ДОБЫЛ 272 ТЫСЯЧИ ЗОЛОТЫХ УНЦИЙ В 2020 ГОДУ

Предприятия ПАО «Высочайший» (GV GOLD) в 2020 году получили 272 тысячи унций золота. Рост производительности составил 5%. Больше всего нарастил показатели стратегический актив компании «Тарынский ГОК»: результат комбината на 21% превосходит объёмы производства в 2019-ом.



Выручка «Высочайшего» от продаж золота и гравиофлотоконцентрата увеличилась на 41% и достигла $469 млн.

В ушедшем году компания завершила переоценку ресурсов и запасов. По новым данным, ресурсы составляют 7,7 млн унций (+11% к уровню 2017 года), подтверждённые запасы — 4,5 млн унций.

К концу 2021 года GV Gold планирует увеличить производство до 290-300 тысяч золотых унций. Так, золотодобытчик сместил фокус на проекты освоения двух месторождений в Иркутской области: Светловского и Красного.

Кстати, Светловское с запасами в 1,6 млн унций компания перевела в статус перспективных. Освоение Красного – совместный проект «Высочайшего» и шведской Kopy Goldfields AG.

«РОСГЕОЛОГИЯ»: ОБЪЁМ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ УВЕЛИЧИТСЯ НА 20%



Генеральный директор «Росгеологии» *Сергей Горьков* в ходе Гайдаровского форума представил позитивный прогноз на 2021 год. Компания рассчитывает, что относительно 2019 года количество заказов на проведение геологоразведочных работ увеличится на 20%. Об этом сообщили в «ТАСС».

Напомним, в 2020 году «Росгеология» столкнулась с резким падением числа заказов на ГРР из-за «карантинного» кризиса. В середине апреля г-н Горьков уведомил правительство РФ о возможном банкротстве некоторых подразделений. Только за январь-апрель холдинг потерял 30 млрд рублей — более 35% от выручки.

Вместе с тем в 2020 году «Росгеология» начала постепенно терять статус единственного исполнителя государственных заказов, что ещё больше усугубило её положение.

По словам *Сергея Горькова*, рост заказов ожидается в связи со стабилизацией нефтяного рынка. При позитивном сценарии «Росгеология» в апреле-мае рассчитывает разместить облигации.

В АРКТИКЕ МОГУТ УПРОСТИТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ЭКСПЕРТИЗУ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН



Сразу несколько российских компаний обратились в правительство с просьбой отменить экологическую экспертизу отдельных буровых скважин. Свою просьбу нефтяники мотивируют тем, что нефтяные месторождения целиком проходят данное исследование и повторная проверка отдельных скважин, применяемая в Арктике, слишком замедляет освоение новых месторождений.

Минприроды знало об имеющихся сложностях и было готово пойти навстречу бизнесу. Однако нефтяники потребовали оперативных изменений. Особенно остро дефицит времени стоит перед «Роснефтью», стремящейся как можно быстрее запустить проект «Восток Ойл». С учётом того, что Минприроды ранее положительно оценивало просьбу нефтяников, их обращение, скорее всего, возымеет действие.

Нужные административные решения чиновники примут оперативно. Благо, ввод в эксплуатацию новых месторождений играет на руку правительству, стремящемуся увеличить оборот Северного морского пути до 80 млн тонн к 2024 году.

В РОССИИ НЕ ОСТАВЛЯЮТ ПОПЫТОК НАЧАТЬ ДОБЫЧУ В КОСМОСЕ

Россия продолжает искать способы добычи полезных ископаемых в космосе. Институт космических исследований РАН при поддержке Российского научного фонда разработал прототип прибора для «Лунохода-геолога», сообщили 20 января 2021 года «РИА Новости». Учёные начали работать над созданием аппарата три год назад.

По словам заведующего отделом ядерной планетологии ИКИ РАН *Игоря Митрофанова,* разработчики успешно провели экспериментальные испытания на ускорителе протонов в Объединённом институте ядерных исследований.

В институте рекомендуют прибор для установки на отечественные и иностранные посадочные аппараты и роверы, предназначенные для геологоразведки на Луне и Марсе. Если говорить о российских аппаратах, прибор больше всего подойдёт для будущего «Лунохода-геолога».

Как рассказал г-н *Митрофанов*, устройство способно с высокой точностью определять элементный состав веществ на поверхности планет в полосе шириной порядка 30 см. Во время движения оно фиксирует наличие основных породных элементов на глубине до 1 м. В частности, прибор учёных сможет находить золото, серебро, платиноиды и редкоземельные металлы.

element

58 000
комплектующих
для вашей фабрики

Детали для дробилок, грохотов, насосов, мельниц, конвейеров всех известных отраслевых брендов

www.element.global
Element Global
elementbrand.global
element.global

реклама

«БЕЛАЗ» ХОЧЕТ ДВУКРАТНО НАРАСТИТЬ ЭКСПОРТ В РОССИЮ

«БелАЗ» запланировал на 2021 год рост экспорта продукции по всему миру. Объёмы отгрузки техники российским потребителям должны увеличиться почти в 2 раза – до 198,2%.

В целом на 2021-ый «БелАЗ» запланировал достигнуть темпов роста в 124,7%. Доля стран дальнего зарубежья в общем объёме экспорта должна достигнуть около 22%. Что касается стран ЕС, рост поставок ожидается на уровне 126,8%.



В 2020 году «БелАЗ» достиг высоких результатов в экспортном направлении. Так, за 12 месяцев работы белорусский производитель сотрудничал с 24 странами мира, и 17 из них являются странами дальнего зарубежья. Темп роста отгрузок составил 237,3%, а удельный вес продукции, купленной странами дальнего зарубежья, достиг 34%. Для сравнения, за последние 5 лет показатель держался на уровне 16%, а в 2019-ом составлял всего 7,7%.

К примеру, в ноябре 2020 года «БелАЗ» закрыл крупный контракт по поставке 77 самосвалов и запчастей к ним в Индию. После 6-летнего перерыва компания вновь наладила экспортные поставки заказчикам Южно-Африканской Республики. Также увеличились отгрузки в страны ближнего зарубежья. В частности, темп роста в Узбекистан составил 140%, в Монголию — более 118%.

В ЕВРОПЕ ТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА ПРОИГРАЛА «ЗЕЛЁНОЙ»

Зелёная энергетика впервые обогнала традиционную в Европе. Выработка электроэнергии ВИЭ оказалась на 1,2% больше, чем газовых и угольных ТЭЦ. Соотношение обоих секторов составило соответственно 38,2% и 37% от общего объёма производства.

Сильнее всего сдали угольные электростанции. Их генерация сократилась на двадцать процентов. А вот газовые ТЭЦ утратили лишь 4% своей мощности. Помимо этого, сильно снизились возможности АЭС. За счёт отказа от ввода в эксплуатацию новых блоков данный сегмент утратил десятую часть своей генерации.



За последние пять лет солнечные и ветряные электростанции в Европе удвоили свою мощность. Причём в отдельных странах на них приходится уже до 60% всей генерации. Так, например, дела обстоят в Дании. В Испании и Германии этот показатель составляет почти треть от общего объёма.

Сокращение потребления традиционных энергоносителей является негативной тенденцией для российских угольщиков и газовщиков. Однако за счёт низкой себестоимости сырья наши компании смогут ещё длительное время присутствовать на европейском рынке недвижимости. Да и диверсификация каналов сбыта также может дать положительные результаты.

ОФ «РАСПАДСКАЯ» ПОБИЛА НАЦИОНАЛЬНЫЙ РЕКОРД ПО ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЯ



ОФ «Распадская» (входит в состав «ЕВРАЗа») обогнала российские углеобогатительные фабрики по объёмам переработки. За 2020-ый кузбасское предприятие переработало свыше 12,2 млн т рядового угля, производство угольного концентрата составило 8,6 млн т.
Вместе с тем «Распадская» побила собственный рекорд 2019 года — 12 млн т угля. Это был максимально высокий производственный показатель с момента открытия фабрики в 2005 году. К слову, на месторождениях ПАО «Распадская» в 2020 году всего получено 9,2 млн т рядового угля — на 28% меньше, чем в предыдущем году. Реализация рядового угля упала на 54% — с 2 млн т до 917 тысяч т. Зато на 6% вырос объём продаж концентрата. За год компания отправила потребителям 8,2 млн т, из них 5,4 млн т продукции отправилось на экспорт. «Распадская» увеличила объём внешних поставок за счёт расширения присутствия на азиатском рынке.



реклама

«АЛРОСА» ВПЕРВЫЕ ОБОШЛА DE BEERS ПО ВЫРУЧКЕ



«Алроса» обнародовала операционные результаты за 2020 год. В отчётном периоде выручка от продаж алмазов и бриллиантов составила $2,8 млрд. Впервые российский алмазодобытчик обошёл своего главного конкурента De Beers — зарубежная корпорация завершила год с выручкой в $2,7 млрд.

Рекорд установлен в условиях падения рынка, вызванного пандемией COVID-19. Так, к уровню 2019 года выручка «Алросы» сократилась на 16%. Реализация алмазов составила 32,1 млн карат (-4%). Среднегодовая стоимость алмазов упала на 18% — до $109 за карат.

Всего за 2020 год «Алроса» добыла 29,7 млн т руды и песков, сократив производительность на 32%. Обработка руды и песков снизилась на 28% — до 29,7 млн т. Объёмы производства алмазов с января по декабрь составили 30 млн карат — на 22% меньше, чем в 2019 году.

По состоянию на конец 2020 года, запасы алмазов «Алросы» составляют 20,7 млн карат. Для сравнения, в конце III квартала они достигали 30,6 млн карат.

НОВЫЙ ГОК В ЯКУТИИ. БЫВШИЕ ТОП-МЕНЕДЖЕРЫ «КОЛМАРА» ОБЪЕДИНЯЮТСЯ С ЯПОНИЕЙ

«Долгучан», подконтрольный бывшим топ-менеджерам «Колмара», планирует построить горно-обогатительный комбинат в Якутии. Комбинат решено создать на базе Локучакитского участка Чульмаканского угольного месторождения. Об этом сообщил «Интерфакс».



ООО «Долгучан» владеют экс-совладелец и основатель «Колмара» Анатолий Митрошин (96,5%), остальные 3,5% принадлежат бывшему директору по инвестициям компании Аркадию Островскому. Ранее деятельность «Долгучана» контролировал «Колмар».

Производительность будущего ГОКа заявлена на уровне 1,5 млн т. В 2025 году «Долгучан» должен начать разрабатывать участок подземным способом. Отработка месторождения запланирована на срок до 2055 года.

По информации АПИ, управленцы «Долгучана» провели рабочую встречу с рядом компаний из Японии. В списке числятся Marubeni, Sojitz, Itochu и другие торговые корпорации. Якутские угольщики хотят привлечь их в качестве инвесторов проекта строительства комбината. В Минпромторге РФ пояснили, что японских предпринимателей в первую очередь интересуют поставки угля коксующихся марок.

НОРИЛЬСКИЙ РАЗЛИВ: ТРЕТЬЕ ЧП ЗА ГОД ПРОИЗОШЛО В ГОРОДЕ

Около 200 литров масла вылилось на трансформаторной подстанции №40 Талнахской обогатительной фабрики. Предприятие, расположенное в Норильске, принадлежит ПАО «ГМК Норникель».



Предположительно, ЧП произошло из-за повреждения коммуникаций во время уборки снега при помощи бульдозера. В настоящий момент компетентные органы проверяют все обстоятельства случившегося. Об этом сообщается в пресс-релизе прокуратуры Красноярского края. Примечательно, что на фабрике уже отмечались схожие проблемы. Летом прошлого года были вскрыты факты вывоза промышленных отходов прямо в тундру. Тогда вышестоящее руководство отстранило дирекцию предприятия от работы.

Это уже не первый разлив нефтепродуктов и масла в Норильске. В мае 2020 года в городе произошла катастрофа на одной из ТЭЦ. Тогда на землю вылилось более 21 тысячи тонн топлива. Часть нефтепродуктов попала в реку и землю. Спустя полтора месяца новое ЧП случилось в Таймырском районе. Там из-за аварии на нефтепроводе на землю вылилось почти 45 тонн топлива. В ответ власти ввели чрезвычайную ситуацию на региональном уровне.



реклама

ЦИФРОВИЗАЦИЯ: ВЫЗОВЫ И ВЫГОДЫ

Текст: Анна Кучумова

«Если бы пять лет назад мне сказали, что в наших подземных горных выработках повсеместно будет реализована беспроводная сеть wi-fi, наши инженеры и рабочие будут ходить с мобильными телефонами и планшетами, если мне сказали бы, что все наши месторождения будут оцифрованы и мы сможем за короткий срок планировать нашу работу на год, что мы, наконец, откажемся от больших бумажных журналов в пользу электронного формата, я бы не поверил», — высказался руководитель управления ПАО «ГМК «Норильский никель» Евгений Куренкин, выступая на «Майнексе 2020».

На самом деле, все описанные достижения нового века ещё не стали для добывающей отрасли нормой и стандартом. Всё-таки «Норникель» по определению должен быть в авангарде. Вообще же горное производство по ряду причин продолжает оставаться одной из консервативных отраслей: тут и законодательные ограничения, и технологические сложности. Но при этом описанные технологии уже не выглядят недостижимыми чудесами техники. Собравшиеся на «Майнексе» специалисты — по большей части, это опытные горные инженеры, а также независимые аналитики — уверены, что цифровизация и автоматизация — это не «хайп», а реальная производственная необходимость.

КАКОЙ ПРОФИТ ОТ «ЦИФРЫ»?

Почему горнодобывающие компании в принципе инвестируют в цифровизацию? Что называется, нормально же сидели… Вице-президент IDC *Роберт Фариш* поделился данными аналитики компании.

«Простой ответ очевиден: компании инвестируют в цифровизацию, чтобы получать больше выгоды. Но не менее важно, что таким образом они стараются обеспечить стабильные финансовые результаты, защититься от волатильности цен на сырьевые ресурсы», — отметил *г-н Фариш*.

В качестве иллюстрации специалист предложил сравнить финансовые результаты двух реально существующих золотодобывающих компаний, деликатно не называя их (данные аналитики взяли из опубликованных годовых отчётов компаний и масштабировали их, чтобы уравнять цифры по выручке: в реальности одно предприятие заметно крупнее другого).

«Золотодобывающая компания 1 вложила очень ограниченные средства в цифровую трансформацию, в то время как Компания 2 — значительные. В результате Компания 2 имеет не только более высокие, но и более стабильные доходы, избегая существенных колебаний», — поделился *Роберт Фариш*.

Директор департамента по автоматизации Sandvik в СНГ *Дмитрий Минаев* выделил три ключевых причины интереса современных производств к цифровизации.

«Во-первых, мы все знаем, что горные предприятия генерируют огромную массу данных, цифр из различных источников. И человеческий мозг так устроен, что он не может весь этот массив обработать. А цифровые системы как раз и позволяют проанализировать все данные, которые генерируют различные системы предприятия, чтобы принять самое правильное решение», — отметил *г-н Минаев.*

Второй аспект — это безопасность. Тут всё понятно: чем больше сотрудников удастся вывести с производственных площадок, особенно с площадок подземных, тем меньше вероятность ЧС с человеческими жертвами.

И третьим пунктом *Дмитрий Минаев* назвал уже упоминавшиеся финансовые эффекты — сокращение затрат и повышение производительности.

«Самое главное, что мы получаем не один из этих эффектов, а их совокупность: и безопасность, и производительность, и сокращение затрат, и обработку данных. На выходе предприятие получает все эти преимущества», — подчеркнул *Дмитрий Минаев.*

ОЖИДАНИЕ — РЕАЛЬНОСТЬ

Но это некоторые общие слова. А за счёт чего все эти трансформации, роботизация, цифровизация могут увеличить выручку? Подробный ответ дал директор по продажам в России и странах СНГ ВИСТ (Группа компаний «Цифра») *Николай Годунов*. Информацию он представил в формате «ожидания-реальность»: ГК «Цифра» известна в горной отрасли своими



Фото: nornickel.ru

экспериментальными моделями роботизированной спецтехники, так что она владеет не только теоретическими, но и практическими, реальными данными.

«Многие известные консалтинговые компании проводили исследования, стараясь оценить выгоды цифровизации. Boston Consulting Group выделяет роботизацию как один из самых выгодных аспектов цифровизации горнодобывающей отрасли: аналитики ожидают повышения производительности от 10 до 20% от внедрения роботизированных технологий.

Компания PwC провела собственное исследование, чтобы понять, чего ожидают предприятия от внедрения роботизированных технологий. Более 86% респондентов указали в качестве эффекта сокращение затрат, 47% — повышение производительности. То есть более половины опрошенных не верят в то, что роботы могут повысить производительность. И также только 38% опрошенных ожидают, что роботизированные системы смогут повысить уровень безопасности. То есть люди видят, что сокращение затрат — это важный драйвер цифровизации, однако общее отношение к этим процессам, так скажем, настороженное», — рассказал *Николай Годунов*.

Опрос PwC выявил конкретные ожидания горнодобывающих компаний от роботизации. Во-первых, это сокращение простоев, связанных с ремонтом, увеличение коэффициента технической готовности техники за счёт выбора оптимальных режимов работы. По ожиданиям опрошенных, здесь можно прибавить 10%. Во-вторых, респонденты предположили, что робот будет ездить лучше, чем даже очень хороший водитель, так что скорость выполнения операций возрастёт на 5%. В-третьих, ожидается, что робот покажет более высокую эффективность работы в ночное время — на 10%. Четвёртым важным

В 2020 Г. В «НОРНИКЕЛЕ» ПОЛУЧИЛА СТАРТ ВТОРАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ — «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ 2.0». ОНА ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ БОЛЕЕ

50
НОВЫХ ПРОЕКТОВ



Фото: twitter.com/nornikofficial



Фото: rocktechnology.sandvik

3 МЛН ЧАСОВ

БЕЗАВАРИЙНОЙ РАБОТЫ САМОХОДНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗАФИКСИРОВАЛА КОМПАНИЯ SANDVIK В 2020 ГОДУ

эффектом называется возможность сокращения штата примерно на 75%: в теории, 6-7 водителей должны превратиться в одного оператора. И последний эффект — экономия топлива, примерно на 5% за счёт выбора оптимальных режимов.

А теперь посмотрим, что реально получилось у ГК «Цифра», «СУЭК» и «БЕЛАЗ», которые совместно реализуют нашумевший пилотный проект по внедрению в производство беспилотных самосвалов на угольном разрезе в Хакасии. Производительность действительно удалось увеличить, причём на 21,9% — даже больше, чем предполагалось. Роботизированные БЕЛАЗы и впрямь расходуют меньше топлива, и даже не на 5%, а на целых 13,2%. А поскольку в процессе отгрузки горной массы на топливо приходится порядка 40% затрат, этот эффект превратился в один из самых важных драйверов. Правда, в ночное время роботы оказались не так эффективны, как планировалось — работы идут быстрее только на 7%. Ну а о кадровом вопросе говорить пока рано, поскольку эксперимент ещё в начальной стадии и опыт обычных водителей, не роботов, всё ещё востребован — даже на пилотном участке автоматизированной отгрузки.

«PwC дали свой прогноз относительно того, когда роботы завоюют мир транспорта — в 2018 году они составили соответствующий график. Пологая его часть приходится на 2016-2026 годы. По нашим ощущениям, это время понадобится на то, чтобы пройти этап недоверия к роботам и завершить все необходимые согласования с надзорными органами. В России мы этот путь уже частично прошли, сейчас работаем в этом направлении в Казахстане. Можно говорить, что в нашей стране для роботов уже горит зелёный свет», — считает *Николай Годунов*.

КТО ВЛАДЕЕТ ИНФОРМАЦИЕЙ

Как мы говорили в самом начале, за прошедшие пять лет производственные площадки «Норникеля» заметно изменились. Именно пять лет понадобилось компании на реализацию программы «Технологический прорыв», точнее, первого её этапа. И главным эффектом дирек-

тор по автоматизации и информационной трансформации производства ПАО «ГМК «Норильский никель» *Владимир Трапезин* назвал оперативный сбор точных данных и возможность их обработки — то, о чём упоминал *Дмитрий Минаев* из Sandvik. Тот результат, которого сегодня достиг «Норильский никель», отлично согласуется с понятием цифрового рудника, озвученным *Робертом Фаришем*.

«С моей точки зрения, цифровой рудник — это проект объединения как можно большего числа разрозненных источников информации и использования этой информации для получения точных прогнозов. Эти прогнозы позволяют предприятиям строить производственные процессы максимально безопасно и эффективно и динамически корректировать свой курс. Это умение, кстати, важно не только для горнодобывающих компаний, но и для экономики в целом: мы фиксируем, что компании, способные более оперативно адаптироваться к изменяющимся условиям, демонстрируют лучшие финансовые показатели», — считает специалист IDC.

Примерно то же рассказал и *Владимир Трапезин*, только на «живом примере». Пять лет назад первичный аудит выявил, что только в Заполярном филиале «Норникеля» функционируют около 170 информационных систем, никак не связанных между собой. Несмотря на такое изобилие, компании остро не хватало полной и достоверной информации на конкретный момент времени. Из-за этого страдало планирование: за несколько месяцев удавалось создать только один вариант плана, потом же ничего не оставалось, как придерживаться его.

«За пять лет мы привели компанию в совершенно иное состояние, выстроив систему многовариантного планирования и автоматизированного оперативного контроля. Сегодня мы можем в течение месяца создать десять вариантов плана и выбрать наиболее эффективный. Точность планирования составляет 90%, а вначале нашего пути это было только 20%. В результате мы смогли снизить затраты на оборудование, поднять производительность, снизить производственные потери. Почти на 70% мы сократили затраты на получение всей необходимой информации для принятия решений», — поделился *Владимир Трапезин.*

Специалист также сообщил, что сегодня количество пользователей системы перевалило за 3000. Работы, завершённые на сегодняшний день (внедрены системы позиционирования людей и техники, диспетчеризации, управления промышленными активами, охраны труда и ряд других), в компании называют «базовой автоматизацией» и рассматривают как шаг на пути реализации невероятно амбициозного проекта — созданию первого автономного рудника.

НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Звучит фантастически, правда? Можно подумать, что это перспектива будущего в далёкой-предалёкой галактике. Однако свой автономный рудник «Скалистый Глубокий» «Норникель» планирует запустить уже в 2024 году. И производители решений отмечают, что такой проект — это не будущее, а настоящее. Ведь роботизированные самосвалы на российском карьере уже работают, причём БЕЛАЗы



реклама



Фото: twitter.com/NornikOfficial

ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯ ГК «ЦИФРА», УЖЕ СЕГОДНЯ ДОБЫВАЮЩИЕ КОМПАНИИ УСПЕШНО ИСПОЛЬЗУЮТ СПУТНИКОВОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТА И РЕШАЮТ ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ, ПРОСТОЕВ И ПЕРЕГОНОВ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ. СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ УСТАНОВИЛИ



в этом деле далеко не пионеры. А в подземных выработках дела идут даже активнее.

«Уже сейчас Sandvik поставил на предприятия по всему миру более 500 машин, которые либо управляются дистанционно с поверхности, либо работают полностью автономно. Скажем, в Канаде у нас реализован проект, где оператор из комнаты на поверхности управляет несколькими ПДМ под землёй. То есть это реально, мы не говорим о новых недоступных космических технологиях, это то, что существует уже сегодня.

Другой вопрос, что наша страна немного отстаёт в этом движении. Но сейчас мы вместе с «Норильским никелем», а также другими компаниями активно работаем над внедрением этих технологий у нас в России», — подчеркнул *Дмитрий Минаев*.

Сегодня Sandvik развивает концепт, который общими словами можно назвать цифровой диспетчерской. Компания выделяет шесть основных модулей: телеметрия, позиционирование персонала и оборудования, планирование и выдача сменных наряд-заданий, создание цифровых планов и анализ выполненных работ, создание трёхмерных моделей предприятия. И уже сегодня в Африке работает такая цифровая диспетчерская — функционируют все названные модули.

Работает Sandvik и в другом цифровом направлении — роботизация горных работ. Сегодня в перечне продуктов компании есть группа решений под общим названием AutoMine, которые как раз и предназначены для автономного и дистанционно управляемого самоходного оборудования. Гостям «Майнекса» *Дмитрий Минаев* продемонстрировал необычный погрузчик. Его конструкция вообще не предполагает кабины оператора, потому что его рабочее место переносится в тёплый комфортный офис на поверхности, откуда машинист и управляет техникой. К сожалению, саму машину Sandvik представил только в видеоролике, однако *Дмитрий Минаев* заверил, что это уже не концепт, а реально существующий продукт — его испытания сейчас идут на тестовой шахте Sandvik в Финляндии.

НОВЫЕ ЛЮДИ

Мы уже говорили о том, что одним из ожидаемых эффектов цифровизации является кадровая оптимизация. Условно, вместо 5 водителей будет работать один удалённый оператор. Отсюда и боязнь цифровой

трансформации, которая может обернуться безработицей. Специалисты разных предприятий и компаний-разработчиков многократно объясняли, что дела обстоят не совсем так. Добывающие компании не планируют заменить людей роботами. Однако цифровизация неизбежно изменит рынок труда.

«У нас в компании было много дискуссий о том, как называть наш рудник «Скалистый Глубокий». Была идея назвать его «Безлюдный». Но мы все понимаем, что это наименование не подходит: любые технологии работают для людей и с помощью людей. Поэтому, на мой взгляд, от этого термина нужно отказаться, хотя многие технологические операции на объекте действительно пройдут без непосредственного участия человека. Мы остановились на варианте «Автономный», — поделился информацией с «производственной кухни» руководитель направления промышленной автоматизации и метрологии Департамента информационных технологий ПАО «ГМК «Норильский никель» *Вадим Нафталь,* ещё раз напомнив о том, что и цифровые системы нуждаются в квалифицированных специалистах.

Вадим Михайлович также рассказал, что специалисты компании подробно обсуждают профессии будущего – раз уж в компании появляется рудник будущего. Часть из них уже видится отчётливо, часть существует лишь в виде концепта, но уже понятно, что примерно такие работники будут востребованы уже через несколько лет.

Так, очевидно, автономному руднику потребуются машинисты-наладчики автономной ПДМ. О такой технике рассказывал *Дмитрий Минаев* из Sandvik. Да, такой машинист, вероятнее всего, будет управлять несколькими машинами одновременно, но тем более важны его опыт, понимание механизма работы техники.

Ещё одна профессия будущего — технолог-аналитик. Поскольку цифровое производство сопряжено с обработкой большого массива данных, понадобится человек, который, во-первых, разбирается в технологии, в во-вторых, владеет навыками анализа информации.

Также в списке значится профессия инженера-бурильщика. Это уже не просто буровой мастер, а человек, который сможет создать паспорт бурения, загрузить его в автоматические установки и проконтролировать работу оборудования. О перспективности автоматической буровой говорил тот же *Дмитрий Минаев* — он отметил, что компания ведёт работы и в этом направлении.

Понадобится новым предприятиям и оператор дрона-маркшейдера. Уже появляются подземные БПЛА, которые способны летать по горным выработкам и сканировать пространство. Но за дроном в любом случае будет присматривать человек — всё-таки техника есть техника.

«Несмотря на скорость мышления компьютера, иногда возникают ситуации, разрешить которые может только человек. И в ближайшем будущем, я думаю, эта ситуация не изменится, не может робот заменить нас повсеместно. Технологии будут работать для нашего блага и под нашим управлением», — уверен *Вадим Нафталь*. DT

INTELLECT 4G SERVICE

КОМПАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТ 4 ДЖИ СЕРВИС

Комплексные поставки топливораздаточного и измерительного оборудования: ТРК, уровнемеры, массомеры.

Система «свой – чужой» для автопарков (производство ORPAK, Израиль).

Поставки контейнерных АЗС от 5 до 50 м³.

Проектирование и строительство АЗС и нефтебаз под ключ.

Топливный аудит и комплексная автоматизация учета топлива (разработка SCADA систем и вспомогательного ПО).



У нас большой опыт работы с опасными производственными объектами, есть вся необходимая разрешительная документация, СРО, сотрудники аттестованы в Ростехнадзоре.

Наши клиенты: Северсталь, Глобал Портс, Лукойл, Морпорт Спб и другие.

Сохраняем от 5 до 30% топлива на предприятиях!

ООО «Интеллект 4 Джи Сервис»
www.askudn.ru, intellect-azs.ru
тел.: +7 (812) 385 00 87,
+7 (800) 222 34 85 (бесплатно по РФ)
e-mail: info@intellect-azs.ru

реклама

КАМЕННЫЙ ГОРОД

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



«Вот и наш добывающий участок. А ещё четыре года назад в этом месте был лес», — подводит нас к борту карьера «Гладкая Кача» заместитель генерального директора ООО «Красиндорстрой» Михаил Николаев. Даже удивительно, что этот объект начали разрабатывать всего несколько лет назад. Богатейшие запасы нерудных материалов всего в нескольких километрах от Красноярска — миллионного города, краевого центра, где продукция для дорожного строительства, кажется, всегда востребована. Это при том, что месторождение нанесено на карту ещё советской геологоразведкой в середине прошлого века.

НАМ ПОМОГАЛ



МИХАИЛ НИКОЛАЕВ

заместитель генерального директора ООО «Красиндорстрой»

За время недолгой работы карьера здесь добыли уже 1,5 млн кубов щебня разных фракций. Работает предприятие, как и практически все добывающие объекты, круглосуточно — в две смены по 12 часов. Несмотря на близость к городу, организована вахта — 15 через 15. Процесс, говорят специалисты предприятия, должен идти непрерывно, к тому же далеко не все работники на объекте красноярцы — многие приезжают из разных городов края. Живут сотрудники в благоустроенных вагончиках, которые сгруппировались неподалёку от карьера. Здесь-то и начинается наше знакомство с предприятием, а заодно и инструктаж по ТБ и примерка СИЗ. Этот жилой и административный уголок тут называют городком. А в нескольких километрах от него — целый промышленный город. Сплошь каменный.

Недавнему старту давно известного объекта специалисты компании «Красиндорстрой», которая разрабатывает месторождение, совершенно не удивляются. Во-первых, чтобы превратить нетронутый участок земли в работающий добывающий объект, требуются огромные инвестиции. А во-вторых, на рынке всё всегда определяет баланс спроса и предложения.

«Раньше щебень использовали с других месторождений — даже ближе к городу. Но в 1990-х годах изменились требования к физическим характеристикам камня для дорожного строительства. Если раньше возможно было применение доломитов и даже известняка, сегодня такой камень по ГОСТам не проходит. Поэтому современным строителям нужен более прочный, более морозостойкий щебень, так и воз-

никла потребность в запуске новых месторождений», — объясняет *Михаил Николаев.*

К тому же, это только со стороны кажется, что в Красноярской агломерации идёт бесконечное дорожное строительство. Спрос, говорит *Михаил Сергеевич,* ограничен. В связи с этим «Красиндорстрой» даже скорректировал производственные мощности карьера — сегодня это 990 тыс. м^3 в год. При таких объёмах карьер будут разрабатывать около 40 лет. Технически, мощность можно и нарастить, но всё упирается в потребление. Несмотря на то, что щебень компании в основном идёт на федеральные дороги, объёмы не такие уж большие.



«Понятно, что федеральные трассы — это наиболее крупные проекты, поэтому они интересны нам в первую очередь. Кроме того, на таких объектах предъявляют самые высокие требования к строительным материалам, и у нас есть ресурсы для того, чтобы поставить щебень с высокими характеристиками прочности и морозостойкости — а это основные показатели. Кстати, по опыту могу сказать, что федеральные дороги у нас на совесть строят: максимально жесткий контроль, в связи с чем







нарушения просто недопустимы. Также нарушения технологии — скажем, известное «кладут асфальт в дождь» — это редкость. Ведь заказчик проверит качество, а если что — придётся переделывать. Так что плохо работать невыгодно», — комментирует наш собеседник.

СЛАГАЕМЫЕ КАЧЕСТВА

Стоя на борту каменного карьера, мы с замдиректора предприятия продолжаем разговор о качественных характеристиках щебня. Какие параметры тут имеют значение? Только ли особенности самой добываемой породы?

С учётом опыта нашего собеседника — нет, не только, хотя этот пункт в списке первый. На «Гладкой Каче» две породы: дациты и андезито-базальты, обе магматического происхождения.

«Лещадность готового щебня во многом зависит от того, какую породу мы будем дробить. Мне довелось побывать на карьере в Карелии: там добывают вроде бы соответствующий ГОСТам камень, марка по дробимости 1400. Но через ДСК его пропускают, а он колется, получается большое количество игольчатых, пластинчатых элементов, то есть высокий процент лещадности», — делится *Михаил Николаев*.

Второй существенный момент — это содержание кусковой глины в щебне. Для всех производителей актуальна задача минимизации этих включений, ведь глинистые разломы есть буквально на каждом месторождении. На «Гладкой Каче» их относительно



немного, однако проблема всё же существует. Наш собеседник объясняет, что класс морозостойкости породы вблизи глинистого разлома непременно будет ниже, ведь на протяжении многих столетий камень в этом месте соприкасался с водой. На «Гладкой Каче» породу с глинистых разломов не отправляют на дробление на общих условиях: она либо перемещается во вскрышной отвал, либо идёт в отдельный бурт. Из такой скальной породы может быть отсыпано, например, земляное полотно автомобильной дороги, где содержание глины не так принципиально. При отделении полезных ископаемых разного состава большую роль играет мастерство и опыт операторов спецтехники, в частности, машиниста экскаватора, который всегда должен следить за породой, которую грузит.

Вообще, в месте глинистого разлома лучше обойтись без взрывных работ — иначе даже с помощью дробилки и грохота не удастся отделить полезное ископаемое от глины. Специалисты объясняют, что от качества взрыва также зависят характеристики готового щебня. Так, если взрыв организован неправильно, не удастся получить необходимый фракционный состав: каких-то фракций окажется слишком много, каких-то не будет вовсе.

Ещё одним фактором производства щебня высокого качества *Михаил Сергеевич* называет глубину залегания полезного ископаемого. Ведь если передробить верхние слои породы — те, что, по-хорошему, должны уйти во вскрышу — невозможно получить прочный и морозостойкий щебень, ведь сверху расположены слабые выветренные породы, они трещиноватые, пористые. Чтобы гарантировать качество готовой продукции, добытчик уходит на нижние горизонты. Если посмотреть на карьер на срезе, объясняет наш провожатый, можно увидеть все описанные выше участки и примерно предположить свойства щебня, полученного в каждой точке.

«Смотрите, вот там тёмно-лиловый камень — это и есть дацит, если его передробить, будет щебень класса морозостойкости F300. Но это в идеальных условиях, в реальности в породе обычно есть включения, поэтому гарантировать могу не ниже F150 с этого участка. Вскрышу тоже сразу видно на срезе, у нас не такой её большой объём, в пределах 5 м. А слева можно увидеть глинистый разлом, там цвет близок к рыжему. Тут мы взрывать не будем, ковш экскаватора справится. Запасы







месторождения не так давно составляли 40 млн м³, но в этом году мы провели доразведку и поставили на баланс ещё 11 млн м³. Таким образом, на 116 га лицензионной площади месторождение обладает запасами строительного камня в объёме свыше 51 млн м³. Глубина карьера сейчас составляет порядка 20 м, а залежи камня здесь достигают более 80 м, и это только в рамках действующего проекта, будем вниз двигаться», — показывает наш провожатый.

Качественные характеристики щебня во многом формирует и дробильно-сортировочный комплекс — оборудование может даже нивелировать часть названных выше пунктов. Однако разговор о ДСО у нас ещё впереди.

МАШИНЫ В КАРЬЕРЕ

Перед тем как дробить породу, её ещё нужно добыть. На «Гладкой Каче» процесс идёт следующим образом: снятие почвенно-растительного и вскрышного слоёв, взрыв — в среднем раз в месяц, экскавация.

Взрывные работы мы сегодня обойдём стороной, поскольку их подготовка начнётся только на следующей неделе. А вот об экскаваторе *Михаил Николаев* рассказывает буквально с гордостью: в забое мы видим «японца» CASE CX370B с объёмом ковша 1,65 м³. Специалист добывающего предприятия машину похвалил: и работать экскаватор может фактически круглосуточно, и техника надёжная и производительная: «Не на пустом месте возникло понятие «японское качество».

«Есть такое понятие, как переплата за бренд. В данном случае я могу сказать, что мы платим именно за качество, инвестиции машина отрабатывает. Корейская техника вроде тоже на уровне, но с «японцами» всё-таки не сравнить — это оборудование классом выше. Мы уже давно и довольно продуктивно сотрудничаем с представителями Case Construction в Красноярске: у нас несколько единиц экскаваторов данного бренда, а также погрузчики», — комментирует *Михаил Сергеевич.*

Добытую породу экскаватор грузит в кузов самосвала. Вот здесь добыт-





чик удивил: впервые мы видим на объекте самосвалы Shaanxi Tonly родом из Китая. Таких 55-тонников на карьере три единицы, в случае необходимости им на помощь приходит КАМАЗ-6520.

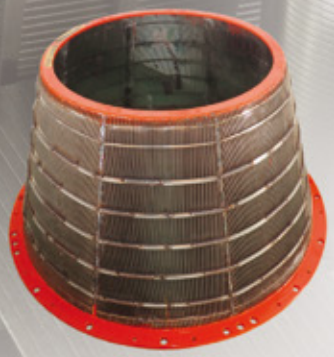
«Выбор техники всегда обусловлен экономическими показателями и потребностями конкретного предприятия. Если идёт добыча угля, понятно, что это должен быть крупнотоннажный самосвал, особенно хорошо себя показывают американские машины. На щебёночном карьере экономически нецелесообразно содержать Volvo или Caterpillar. Такие машины окупаются, когда идёт работа с большими объёмами в сложных условиях.

У нас подобного нет, поэтому мы остановили свой выбор на китайской самосвальной технике, не пожалели. В данном случае уместнее сравнивать не с Caterpillar, а, например, с КАМАЗом — и тут Shaanxi однозначно выигрывает. Думаю, что у китайских самосвалов большое будущее — вот увидите, они ещё БЕЛАЗу

реклама

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЗАВОД ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА
СДЕЛАНО НА ДОНУ

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ШПАЛЬТОВЫХ ПРОСЕИВАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ



РОТОР ЦЕНТРИФУГИ Н-900

Типы выпускаемых роторов для центрифуг:
- ФВШ-1320,
- ФВШ-1.00 С,
- ФВШ-950
- ЦфШнВ-1,0, ЦФШНГ-1,0
- ФГВ-1321У-02,ФВВ-1001,
- ФВВ-1121

РОТОР ЦЕНТРИФУГИ HSG-1100

Типы выпускаемых роторов для центрифуг:
- ФГИ-1151, ФВИ-1000,
- HSG-1000, HSG-1100,
- HSG-1400
- HES-1300
- HFC-1300, H900





ПРЕСС ВУЛКАНИЗАЦИОННЫЙ PST (ПСТ)

346611, Россия, Ростовская область, станица Багаевская, ул. Комсомольская, 37В, +7 (8635) 22-19-56

info@zaoplatov.ru





фору дадут», — отмечает *Михаил Николаев*.

Наш собеседник подчёркивает, что на объекте работают именно карьерные самосвалы Shaanxi, так что с задачами машина справляется. Технику он характеризует как выносливую и ремонтопригодную. Что касается последнего пункта, примечательно, что китайские производители стараются унифицировать выпускаемую технику, чтобы избавить своих потребителей от сложностей с поисками запчастей. Поскольку китайских самосвалов в нашей стране работает немало, комплектующие, говорит наш собеседник, без проблем приобретали даже в весенние пандемические месяцы — ведь карьер, и, стало быть, машины продолжали работу.

КРУПНЫЕ И МЕЛКИЕ

И вот теперь приходит очередь ДСК. С карьера на фабрику (расстояние между объектами несколько сотен метров) приезжают куски породы размером 0-400 мм, их необходимо передробить и разделить на фракции. Это задача для комплекса Sandvik: всё дробильное оборудование на площадке шведского производства.

«Почему Sandvik? Потому что это гарантия качества — опытный проверенный производитель. Тут ведь как на рынке буровых станков: хочешь быть уверенным в результате — выбираешь Atlas Copco. А если нужна хорошая дробилка, то это Sandvik или Metso. Хотя и здесь китайские производители выходят на рынок, предлагают нам свою продукцию, но мы не экспериментируем. Для нас надёжность на первом месте. Поскольку, подписывая крупные контракты, мы берём на себя обязательства и не можем подвести заказчика и сорвать график поставок, так как неполадки с техникой — это простой производства, соответственно, возможные штрафные санкции, и испор-





ченная репутация», — комментирует *Михаил Николаев.* Кстати, на БВР в карьере работает Atlas Copco: добытчик — ценитель классики.

Первая в цепочке — щековая дробилка CJ412, материал в бункер подаёт такой же экскаватор CASE CX370B с аналогичным ковшом 1,65 м^3. Тут производители щебня спорят: нужен ли на участке экскаватор или можно ссыпать породу в дробилку напрямую машиной? На «Гладкой Каче» придерживаются первой точки зрения: таким образом появляется дополнительный контрольный пункт. Опытный машинист экскаватора может, например, сразу откинуть негабарит, обеспечив стабильную работу ДСК.

Из «щеки» выходит уже заметно менее крупная фракция — 0-150, то есть самые крупные исходные куски уменьшаются практически втрое, также на этом этапе



реклама



отделяется глина в комках с частью природной мелочи. По небольшому конвейеру материал отправляется на следующую ступень — конусную дробилку UH421. Перед тем как попасть сюда, он проходит грохочение, чтобы отделить природную мелочь. Камни диаметром больше 40 мм отправляются на конус. И конусная, и роторная дробилка на фабрике работают на мобильном шасси, а процесс перемещения материала с одного участка дробления на другой идёт в автоматическом режиме.

И вишенка на торте — роторная дробилка, так называемый «кубизатор». Это решение появилось в цепочке позже остальных, в 2017 году, производителем выступил всё тот же Sandvik. Специалисты предприятия отмечают, что именно эта установка позволяет получать столь востребованный кубовидный щебень.

Последние штрихи — разделение готового щебня по фракциям, это задача для сортировочной установки. В данном случае используется трёхдечная, проще говоря, — с тремя рядами сит, что позволяет выпускать одновременно 4 вида продукции. В момент нашего визита на фабрике идёт производство трёх фракций: самая крупная 20-40, пройдя первый ряд сит, формирует горку справа; налево отправляется щебень 5-20, он сегодня основной; и самый мелкий 0-5 – прямо. На участке готовой продукции работает погрузчик — тоже японский, тоже Case.

НЕВИДИМЫЕ РАБОТНИКИ

Признаться, мы никак не ожидали услышать, что и комплектующие, и запасные части для своих шведских дробилок предприятие также приобретает у официального дилера Sandvik — ведь большинство участников рынка уже сменили «оригиналы» на «аналоги» с комментарием вроде «если не видно разницы, зачем платить больше». На «Гладкой Каче» тоже используют «аналоги», как сказал Михаил Николаев, «от нескольких проверенных поставщиков»: «Тут очень важно правильно выбрать партнёра, ведь комплектующих для дробилок на рынке сегодня — как запчастей на «Жигули». Однако чаще компания всё же обращается именно к официальному поставщику техники.

С расходными материалами всё несколько иначе. Здесь, отмечает наш собеседник, предприятие открыто для экспериментов и находится в постоянном поиске наилучших вариантов.

«Мы люди современные, конечно же, всегда пытаемся подобрать наиболее производительное решение. Сита используем российские, их к нам везут из Подмосковья. За счёт смены и комбинации формы сит можно варьировать характеристики готовой продукции. Например, при установке арфообразных сит можно без ротора получить первую группу. Такие сита ещё называют самоочищающимися — ну это условное наименование. Имеется ввиду, что «лещ» уходит в более мелкую фракцию, а на поверхности сита остаётся нелещадный щебень. То есть мы можем получить фракцию 5-20 высокого качества — для бетона, например, и лещадную 0-5 — для отсыпки. Но с «кубизатором» арфообразные сита, считай, не нужны», — рассказывает *Михаил Николаев.*

На фабрике сейчас в ходу классические плетёные сита. Срок службы этих элементов, как объясняет наш собеседник, зависит от многих факторов, в числе которых и человеческого. Сложность ещё и в том, что повреждение сита, если таковое возникло, глазами не увидеть — маркером будет появление непередроблённых кусков в готовой продукции.

Специалист подтверждает, что больше всех страдает верхнее сито, а также то, что износ во многом определяет сам дробимый материал. Так, у «Гладкой Качи» есть опыт дробления стороннего материала: работники отметили, что в этот период сита вышли из строя раньше обычного. Хотя и порода, казалось бы, такая же, и карьер, с которого приехал камень, не так далеко — а разница существенная.

Что касается футеровочных элементов, то предприятие остановило свой выбор на британской продукции. Если возможности китайской спецтехники в компании оценивают весьма высоко, то от китайских футеровок целенаправленно отказываются. Дробильное



оборудование в момент нашего визита защищали футеровки из классического материала — марганцовистой стали с содержанием марганца порядка 18%. Впрочем, *Михаил Николаев* говорит, что на предприятии не фиксируют связи между содержанием этого элемента и ходимостью футеровки.

«С геометрией мы уже определились, нашли наиболее оптимальный для себя рисунок. В нашем случае это «кирпич». Пробовали ставить «волну», ходимость оказалась ниже: плита в нижней части истирается, выставить необходимые зазоры становится невозможно, на выходе мы имеем некондиционный материал. Если честно, все возможные рисунки уже придумал тот же Sandvik, основываясь на своём многолетнем опыте дробления породы. Все остальные производители создают именно «аналоги» их разработок», — рассказывает *Михаил Сергеевич*.

Появление названной выше некондиционной продукции или непередроблённого материала далеко не всегда можно отследить визуально, не говоря уже о более тонких характеристиках щебня. И «Гладкая Кача» — единственный из красноярских карьеров, где работает собственная аттестованная строительная лаборатория. Пробы отбираются минимум дважды в сутки, в начале каждой смены. Особенно важно отследить параметры готового материала, поскольку именно он отправится потребителям. Однако для контроля процесса специалисты отбирают пробы на различных этапах производства, начиная с взрыва — а при начале работ на новом участке или новом горизонте это и вовсе принципиально. Если с продукцией что-то не так, её убирают в сторону и начинают разбираться с причинами неполадок — нередко дело как раз в том, что сито грохота выработало свой ресурс.

«Вот, допустим, утром брали пробы. По фракции 20-40 лещадность 3,52%, 5-20 — 4,31%. По ГОСТу не более 10%, то есть всё в порядке», — говорит *Михаил*



ФУТЕРОВКА
INKULEN PE (СВМПЭ И ВМПЭ)

РЕШЕНИЕ от Plastmass Group

- Футеровка полувагонов, думпкаров, вагонов - хопперов, приемных бункеров бывших в эксплуатации.
- Производство и модернизация вагонов с заменой обшивки из металла на обшивку из СВМПЭ INKULEN PE-9000.

ПРЕИМУЩЕСТВА ФУТЕРОВКИ СВМПЭ INKULEN PE-9000:

- При перевозке груза в футерованных СВМПЭ вагонах эффективность транспортировки повышается на 30% за счет полной выгрузки.
- Футеровка плитами СВМПЭ позволяет повысить эффективность погрузочно-разгрузочных работ, а также способствует увеличению срока службы оборудования.
- Производительность (оборачиваемость) вагона футерованного СВМПЭ в зимнее время (при температуре воздуха ниже 0°С) в 3-4 раза выше, чем у вагона без применения футеровки.
- Увеличение межремонтного интервала.

Собственное производство | Безупречное качество | Технологичная база | Наличие на складе | Опытный штат



ООО "ТД ПЛАСТМАСС ГРУПП"
109341, г.Москва,
ул. Братиславская, д.6, оф.120
Тел: +7 (499) 951-79-41
E-mail: info@zedex.ru

WWW.PLASTMASS-GROUP.RU

реклама



Сергеевич, заглядывая в смартфон: лаборатория оперативно отправляет данные руководству.

ПЫЛЬНЫЙ ВОПРОС

Больной вопрос для любого карьера, а для каменного в особенности — пыль. Чуть какой ветерок, и промплощадка становится декорациями для «Ёжика в тумане». И мы с удивлением отмечаем, что на «Гладкой Каче» проблема пыли стоит не так остро — даже находясь вблизи работающего ДСК, мы не испытываем дискомфорта. Оказывается, здесь всерьёз озадачились вопросом пылеподавления — в момент нашего визита как раз идёт тест пилотного участка.

«На участке между «конусом» и «ротором» мы установили систему орошения — буквально неделю назад начали эту работу. Вон там, чуть подальше поставили кубовый бак с чистой водой — по предварительным расчётам, нам этого хватит на сутки. Купили и установили небольшой итальянский насос, провели магистраль и периодически материал смачиваем. Тут важно не переборщить с водой: слишком влажный материал будет налипать на ленту, забивать сита, сильнее изнашивать футеровки — тут много нюансов. Сейчас всё как раз в процессе настройки», — показывает наш «экскурсовод».

На указанном участке пыление и правда сократилось — это и визуально заметно. Систему намерены развивать, продолжив магистраль на всю территорию работы ДСК.

ПУТЕШЕСТВИЯ ЩЕБНЯ

Всё это время мы говорили о щебне исключительно как о материале для дорожного строительства. Это не совсем точно: конечно, существенная часть каменной продукции уходит именно на эти работы, однако есть и другие направления. Так, уже несколько лет щебень с «Гладкой Качи» отправляется на север Красноярского края, на Ванкорский кластер нефтегазовых месторождений — вот кто особенно щепетильно относится к соответствию щебня заявленному классу морозостойкости. В прошлом году на баржах отправилось 170 тыс. тонн щебня, в этом — 190. Работа с такими и даже большими объёмами для карьера не проблема, главная сложность — доставить материал к месту назначения. На Севере ограничен период навигации, и у гружённых щебнем барж есть всего пара недель, чтобы подняться по реке Большая Хета.

Работы на объекте ещё одного необычного заказчика «Красиндорстроя» мы наблюдаем лично: в Красноярске уже несколько лет строится аэропорт. Щебень «Гладкой Качи» уже заложен в основание перрона, а сегодня формирует строящуюся рулёжную дорожку. До аэропорта от карьера всего несколько десятков километров, и *Михаил Сергеевич* приглашает нас на место событий, взглянуть на процесс работ. По дороге мы обгоняем гружёный «Тонар» — он как раз везёт щебень в аэропорт. В собственности компании несколько таких машин, в ряде случаев она своими силами доставляет продукцию заказчику. Для нужд аэропорта и предназначалась фракция 5-20, производство которой мы наблюдали на фабрике. Когда мы прибываем на место, на РБУ (растворобетонном узле) как раз выгружают щебень.

«Мы продукцию также разделяем по марке морозостойкости. В этой части площадки складируется материал на тощий бетон — он пойдёт на нижний слой, класс морозостойкости тут не менее F50. А это уже для верхних слоёв, класс морозостойкости не ниже F150. Такая технология применяется, чтобы выровнять основание и не допустить перерасхода при укладке более дорогого марочного бетона», — показывает *Михаил Николаев.*

Мы с интересом вникаем во все эти тонкости и только удивляемся, какую громадную работу уже провернуло молодое, в сущности, предприятие. Причём предприятие сибирское — у нас-то принято считать, что главная щебёночная «сцена» в Центральной России, там и передовое оборудование, и инновации. Так вот не только: земляки-сибиряки марку держат. ДП

QS GROUP
EXPERIENCE BASED

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
SANDVIK MINING & ROCK TECHNOLOGY



реклама

- ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСАЛТИНГ ДЛЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
- ПОСТАВКИ ЗАПАСНЫХ И ИЗНАШИВАЕМЫХ ЧАСТЕЙ, БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА
- КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
- ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И КОНВЕЙЕРНЫХ СИСТЕМ
- АУТСОРСИНГ
- ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
- ПОДРЯДНОЕ ДРОБЛЕНИЕ

WWW.QSGRP.COM
8 800 700 44 06
ЗВОНОК ПО РОССИИ БЕСПЛАТНЫЙ

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

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

ХАБАРОВСК
680015, ПЕР. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ, Д. 2, ОФ. 210
ТЕЛЕФОН: +7 (4212) 46-65-14

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

ЕКАТЕРИНБУРГ
620017, УЛ. АРТИНСКАЯ, Д.7
ТЕЛЕФОН: + (343) 287-31-00

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

ГОРЮЧИЙ КАМЕНЬ ЧЁРНОЙ ГОРЫ

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



«Любопытные вы какие! Что же показать вам, чем заинтересовать? Обычный угольный разрез, работаем…». Честно говоря, работники разреза «Черногорский» прямо-таки скромничают. Объект этот с большой историей, уже 60-летний, это раз. Разрез — самый крупный в Хакасии, это два. И три: это же экспериментальная площадка, и именно на участке «Абаканский» проходят испытания беспилотные БЕЛАЗы — первые в России. Так что достопримечательностей тут хватает.

НАМ ПОМОГАЛ



СЕРГЕЙ РАДИОНОВ

главный инженер разреза «Черногорский»

По названию города Черногорска, давшего имя и разрезу, сразу понятно, чем живёт этот населённый пункт. Жители рассказали нам хакасскую сказку о злом великане Кара Таге — по-нашему Черной Горе. Охранял он необычный клад — горючий камень. Больше века назад эту легенду услышал уральский мастер горного дела Степан Окулов и быстро догадался, что за сокровища сторожит мифический великан. Стараниями Окулова в степи появился крошечный шахтёрский городок — началась добыча первых пудов угля. Потом были ещё посёлки, ещё и ещё — они-то и слились в нынешний город.

Старожилы говорят, что за свою недлинную историю Черногорск успел пережить всякое: и первые шахты безо всякой механизации, и труд заключённых на добыче угля, и расцвет второй половины века, и пустые прилавки шахтёрских городков во время перестройки. Сегодня это зелёный и, по нашим впечатлениям, уютный и ухоженный городок. В прошлом веке тут работали и другие производства, но всё всегда крутилось вокруг угля. Добывали его и подземным, и открытым способом, хотя сегодня здешние шахты уже закрыты — остались только разрезы. «Черногорский» — самый большой из них.

Главный инженер разреза «Черногорский» *Сергей Радионов* несколько минут выбирает участок карьера, чтобы нагляднее показать угольные пласты, и, наконец, находит фрагмент выработки, где чёрные пласты хорошо видны на фоне значительно более светлых вмещающих пород.

«Вот тут, слева, прямо слоёный пирог можно увидеть. Чёрный участок — это начало отработки пластов «Великан-1» и «Великан-2». И ниже пошли вскрыша, уголь, вскрыша», — показывает *Сергей Николаевич.*

У каждого пласта — своё имя, причём громкое, похожее на название лайнера: «Великан», «Гигант», «Мощный». Хотя наш собеседник говорит, что пласты на разрезе далеко не самые большие — от метра до 4,5 м.



Суммарно пять основных пластов имеют мощность около 15 м.

«Вот то ли дело на «Тугнуйском»! Там один пласт мощностью 22 м», — говорит главный инженер.

С «Тугнуйским» разрезом, одним из крупнейших в России, тягаться, конечно, тяжело. Но «Черногорский» — далеко не «малыш»: в 2020 году здесь добыли 8762 тыс. тонн угля. Между тем, в 1959 году разрез был сдан в эксплуатацию с годовой добычей всего в 27 тыс. тонн.

Пласты на разрезе разные, есть и маломощные, со скромными названиями: «Непостоянный», «Безымянный», «Малый». Фронт работ смещается, объём добычи с разных пластов в разное время может отличаться, и, чтобы усреднить продукт, на разрезе создан склад. Обогатительной фабрике — а с разреза уголь отправляется именно туда — необходимо выдерживать постоянный состав шихты.

Два года назад «СУЭК-Хакасия» провела доразведку месторождения: на сегодня балансовые запасы составляют 151 млн тонн. 34 млн тонн добавляет участок «Абаканский». Плюс в 2019-м компания начала работы по участку «Курганный»: выполнили доразведку, поставили запасы на баланс и уже начали вовлекать восточную часть карьерного поля в отработку. В общем, работой добытчик обеспечил себя на годы вперёд.

ГЕОЛОГИЯ И ТЕХНИКА

«Черногорский» разрез отличается сложными горно-героическими условиями. О «слоёном пироге» и пластах разной мощности мы уже говорили. К тому же, вскрышных работ очень много: на 1 тонну угля приходится 7 «кубов» пустой породы. Но зато месторождение пологопадающее, угол залегания пластов всего 4-6 градусов. Породы далеко не самые крепкие — от 4 до 12 по шкале Протодьяконова, причём 12 встречается не так часто — только некоторые прослойки. Вмещающие породы — это в основном аргиллиты, алевролиты и песчаники,

990

ЧЕЛОВЕК

ЧЕЛОВЕК СЕГОДНЯ РАБОТАЮТ НА «ЧЕРНОГОРСКОМ» РАЗРЕЗЕ, ЭТО ЖИТЕЛИ ГОРОДА И СОСЕДНИХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ





последние самые крепкие. Абразивность средняя, страшные истории про ежемесячную потерю зубьев экскаватора — это не к «Черногорскому».

«Добычу мы ведём с применением буровзрывных работ, стараемся взрывать не чаще двух раз в неделю. Есть определённые ограничения по объёму одновременно взрываемой горной массы — до полумиллиона кубов. Мы стараемся оптимизировать этот процесс, бурим достаточно большие блоки.

БВР на объекте ведёт подрядная организация «Хакасвзрывпром». У них хорошее оснащение: Atlas Copco, и Epiroc — для разных работ. Ребята хорошо работают, но СУЭК движется к независимости. В составе компании есть Управление по буровзрывным работам, думаю, в перспективе с ними начнём работать — на участке «Абаканский» мы уже передали эти работы УБВР», — рассказывает *Сергей Радионов.*

И собственной техники, говорит наш собеседник, на разрезе очень много — как по количеству единиц, так и по разнообразию марок. Хотя в главных ролях знакомые всё лица: самосвалы БЕЛАЗ, экскаваторы Komatsu и «Уралмаш», а также привычные советские ЭШ.

Выбор техники, конечно, диктуют те самые непростые горно-геологические условия. Для «Черногорского» важно вывести большие объёмы вскрыши, и в ход идут транспортная и бестранспортная технология. На бестранспортной вскрыше работают ЭШ-2090, ЭШ-1070, ЭШ-1170, а на вскрыше автомобильной — Komatsu PC4000, ему достаются верхние уступы. На выемке угля трудятся его дизель-гидравлические собратья PC2000 и PC1250, они же отвечают за пустую породу в междупластье. «Четырёхтысячник» для работы с углём не годится: его огромный 22-кубовый





ковш рассчитан на уступ мощностью не менее 8 м и для угольных пластов «Черногорского» его ковш слишком большой. Зато «младшие» Komatsu с ковшами 12 и 7 м с этой работой отлично справляются.

Большим экскаваторам — большие самосвалы, на «Черногорском» это 130- и 220-тонники. Здесь точный расчёт производственной мощности: оптимальным считается тандем, когда в кузов самосвала помещается 3-5 ковшей экскаватора. Раньше, говорит *Сергей Радионов*, работали с 90-тонными Terex, но они маловаты для здешних работ

БЕЗ ОСТАНОВКИ

Komatsu PC4000 «Черногорский» приобрёл одним из первых, больше 6 лет назад. Старенькие советские ЭКГ-12, ЭКГ-10 и ЭКГ-8 на тот момент уже не отвечали требованиям разреза по интенсивности подготовки запасов и росту объёмов. Начались поиски подходящей по производительности техники — выбор пал на Komatsu.

«Эта машина с нашими задачами справляется отлично, за год одна единица делает до 10 млн «кубов», — комментирует *Сергей Николаевич*.

Это при том, что машина работает непрерывно. То есть вообще без остановок: чтобы обеспечить её производительность, специалисты разреза реализовали целый комплекс мероприятий. Из того, что на поверхности, можно назвать, во-первых, формирование бригады из машинистов и помощников, каждый из которых имеет необходимые навыки и удостоверения для управления техникой, чтобы во время обеда не было простоев. А во-вторых, организация двойного подъезда.

Признаться, мы удивились, увидев на погрузке одновременно два 220-тонных БЕЛАЗа, которые работают с экскаватором PC4000.









Сергей Радионов объясняет: таким образом производительность экскаватора возрастает на целых 20%. Получается, что Komatsu не простаивает в ожидании самосвала: один загрузил, а второй уже на месте. Вроде всего полторы-две минуты удаётся выгадать на каждом рейсе, а суммарный эффект весьма ощутимый.

Оптимизации движения техники во многом способствует система диспетчеризации «Карьер», её на разрезе внедрили ещё в 2008-м — что называется, ещё до того, как это стало мейнстримом. Она позволяет отслеживать движение горнотранспортного оборудования в реальном времени — все перемещения видны на карте. К тому же можно проконтролировать вес перевозимого груза, расход топлива и даже давление в шинах.

ПО ДОРОГАМ КАРЬЕРА

Состояние шин — вечная большая забота добывающих предприятий: технологические дороги на автострады совсем непохожи, так что нагрузка на шины всегда значительная, а их обновление — дело весьма затратное. Поэтому принципиально, чтобы резина ходила как можно дольше.

Революционных шинных технологий на «Черногорском» нет. *Сергей Радионов* подчёркивает важность контроля давления и температуры: «экспериментируем с датчиками, и наружного исполнения пробовали, и внутреннего». Принципиальны и заводские характеристики самой резины. На машинах



хакасского разреза можно увидеть и Michelin, и Bridgestone, и Goodyear и, конечно же, «Белшину» — на них традиционно приходят новые БЕЛАЗы. Наш собеседник подтверждает распространённое мнение о том, что белорусские шины конкуренции с западными не выдерживают. На «Черногорском» для разных марок даже разные нормативы ходимости: если у Michelin это 115 тыс. км, то для «Белшины» — только 95.

Но главным условием долгой жизни шин *Сергей Николаевич* называет хорошие дороги. К ним на разрезе внимание особое, о чём говорит как минимум количество вспомогательной техники.

«Брендов у нас — как в зоопарке, всякие разные есть. Грейдеров четыре единицы: два John Deere, один Cat 24 — самая большая в их линейке модель, один Komatsu 825. Не совсем корректно их сравнивать, они по параметрам разные. Cat огромный, у него отвал шириной почти 7,5 м — один раз прошёл и полдороги сделал. John Deere габаритами меньше, но по производительности тоже вопросов к ним нет. Хотя эти два грейдера у нас новые — было бы странно, если бы новая техника плохо работала.

На вспомогательных работах, на зачистке подъездов работают бульдозеры: наш ЧЕТРА Т-25, Komatsu WD600. И что хочу сказать, российские машины импортным не уступают, ресурс свой вырабатывают, существенных нареканий к ним у нас нет», — делится специалист.

Работы по ремонту и обслуживанию «Черногорский» старается вести своими силами. Точнее, силами родственного Черногорского РМЗ, который от разреза совсем недалеко. Пока ему передали ещё не все задачи: БЕЛАЗами от и до занимается РМЗ, но, что касается вспомогательной техники, представители дилеров свои машины на объекте навещают. Те же грейдера John Deere сейчас на гарантии, так что сервисники «Тимбермаш Байкала» на разрезе бывают регулярно. Сергей Радионов, кстати, партнёров хвалит за оперативность поставки запчастей: где-то компания выбирает аналоги, но к «дировскими» машинам предпочитает приобретать элементы оригинальные.

Вообще же СУЭК стремится к самостоятельности, и это касается не только хакасских объектов компании — в составе холдинга и ремонтные, и производственные, и генерирующие мощности. Так, на «Черногорском »разрезе сегодня нет ни сварщиков, ни слесарей, хотя раньше работал и механический цех, и участок по ремонту и монтажу горного оборудования. А теперь вместо этих площадок — сотрудничество с РМЗ.

ВОДА В ДЕЛЕ

Технические дороги на разрезе не только грейдируют, но и поливают, а также отсыпают щебнем. На производство последнего идёт перегоревшая порода — предприятие имеет









В 2013 ГОДУ НА РАЗРЕЗЕ «ЧЕРНОГОРСКИЙ» ПРИСТУПИЛИ К РАБОТЕ ПЕРВЫЕ ЖЕНЩИНЫ-ВОДИТЕЛИ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ. НА 15 СТАВОК ПРЕТЕНДОВАЛИ

100

ЖЕЛАЮЩИХ

собственную дробилку. Щебень позволяет не только не только сохранить дорогу, но и снизить пыление.

К пылеподавляющим технологиям относится и классическое орошение. В момент нашего визита накрапывал дождик, и проблема решалась сама собой, но в сухую погоду дороги обязательно поливают. В ход идёт обычная вода, причём не из водоёма, а та, что собирается на промышленных объектах естественным образом.

На разрезе мы не увидели привычных озёрец, образованных грунтовыми или дождевыми водами. На «Черногорском» и правда не стоит проблема обводнённости: расчётный водоприток 35-50 «кубов» в час. В реальности, говорит *Сергей Николаевич*, выше этих значений и не бывает, да и такие объёмы случаются разве что в весенне-осенний период, когда идут дожди или тает снег. Удивительно, что на участке «Абаканский», который территориально находится практически тут же, водоприток уже 300 «кубов».

«Здесь, на «Черногорском» разрезе, в самой глубокой части пройдена шахтная выработка по подошве нижнего пласта «Гигант». Получился естественный уклон, и вода движется в сторону стока. Вверху на рабочем борту пробурена скважина, работает погружной насос, вода скапливается в подземном приёмнике. А на участке «Абаканский» установлены приёмные зумпфы и насосы производительностью от 500 до 1000 «кубов» в час — откачиваем», — объясняет наш собеседник.

Всю собранную воду предприятие по-хозяйски использует для орошения. И даже больше: нефункционирующий добывающий объект тоже в деле водосбора. Мы уже говорили, что угледобыча — исторически ключевая отрасль промышленности Черногорска. И разрез «Черногорский» с двух сторон граничит с другими выработками: живущим и здравствующим разрезом «Степной» «Русского угля» и уже отработавшей своё шахтой «Хакасская» СУЭКа. На шахте выполнена полусухая консервация, уровень воды необходимо поддерживать. Для этого с поверхности пробурили скважины, установили насосные установки, пустив от них трубопроводы на разрез. Полученная таким образом вода тоже уходит на пылеподавление.

«У нас несколько поливооросительных машин работают. Одна на базе БЕЛАЗа, заводского исполнения. А по её подобию наши мастера с Черногорского РМЗ сделали две «поливалки» уже на месте: кузов демонтировали, бочку поставили, форсунки — всё отлично получилось. Ещё одна машина у нас на базе Terex уже работает, и ещё такую же делает сейчас РМЗ, тоже будем использовать», — говорит *Сергей Радионов*.

GENERAC | MOBILE

DF50000

Одна из самых мощных моделей в нашем ассортименте пылеподавителей!



DF - ПРИРУЧИ ПЫЛЬ!

100% Made in Italy

Generac Mobile Products
+39 0382 567011
gmp.srl@generac.com
www.towerlight.com/dust-fighters/

реклама



Фото: пресс-служба «СУЭК-Хакасия»

ДОМ РОБОТОВ

Наверняка читатели уже задаются вопросом: когда на сцене появятся роботы? Для начала давайте внесём ясность. Роботизированные БЕЛАЗы проходят испытания на участке «Абаканский» «Черногорского» разреза «СУЭК-Хакасия». Изначально этот объект был самостоятельным разрезом, но, когда СУЭК стал его владельцем, разрезы объединили. При этом, как мы уже упоминали, на предприятии отдельно считают запасы «Абаканского», да и горно-геологические условия несколько разнятся.

Ну а роботы на месте, трудятся, осваиваются, совершенствуются, и за этим проектом мы пристально следим (о последних событиях и достижениях можете прочитать в №6, 2020). *Сергей Радионов* рассказывает, что год назад, когда испытания стартовали, «беспилотники» были капризными и непременно требовали обособленности: свой забой, своя дорога, свой отвал. На самом деле, не так-то просто обеспечить такие условия на действующем предприятии: прогресс и эксперименты — дело, конечно, благородное, но уголь сам по себе из земли не выпрыгивает, а понятий «план» и «экономическая эффективность» никто не отменял. Так что пришлось роботам социализироваться, и сегодня они уже научились уживаться с обычными, «пилотными» самосвалами, хотя ограничения всё равно есть.

«Можно сказать, что наш разрез всегда был этакой экспериментальной площадкой для нового оборудования. «Четырёхтысячники» вот к нам первым пришли, после нашего опыта и другие предприятия начали их приобретать. И Liebherr мы так «обкатывали», и ЧЕТРА, и Caterpillar. Думаю, поэтому разработчики роботизированного БЕЛАЗа к нам обратились — увидели, что мы к новому открыты», — рассуждает *Сергей Радионов.*

Выглядит робосамосвал как обычный — ничего космического, вроде машины без кабины. Кабина, говорят специалисты, как раз обязательна, равно как и возможность ручного управления. Оно и понятно: дело это новое, неосвоенное, в случае чего за баранку садится опытный «белазист». Например, оператор делает первый пробный рейс, чтобы оценить дорожные условия. Или пригоняет машину на обслуживание.

И всё-таки, когда видишь многотонный самосвал, который двигается сам по себе, становится несколько не по себе — а вдруг восстание машин? *Сергей Николаевич* успокаивает: всё продумано и просчитано. Разработчики роботизированных решений — специалисты ГК «Цифра» — ведь не просто высадили человека из кабины, но и оснастили машину полноценными органами чувств. Работают лидары и радары, машина распознаёт препятствия, изменения маршрута, даже дорогу «чувствует». Конечно, робота не выгоняют в гололёд или грязевую лужу — на участке ОПИ особенно тщательно следят за состоянием дорожного покрытия, но всё-таки машина работает не в тепличных, а в настоящих производственных условиях. Если же всё-таки случится что-то непредвиденное, машина просто остановится — заложена в программе такая функция. К тому же за работой экспериментальной безлюдной техники люди непрерывно наблюдают: они находятся в удалённом диспетчерском пункте, для контроля каждого робота — своё рабочее место. На самосвалах установлены камеры, на трассе движения тоже, а в диспетчерской — мониторы. Так что специалисты в реальном времени видят всё, что происходит с машиной, а в случае необходимости могут вмешаться и забрать у робота управление, поскольку на рабочих местах есть ещё и руль с педалями.

«Наверное, когда-нибудь роботы заменят привычную машину с водителем в кабине, есть к тому и предпосылки, и технологии на месте не стоят. Вот как думаете, легко найти в штат «белазиста»? В достаточном количестве, с достаточной квалификацией — совсем нелегко. Мы в том числе и поэтому несколько лет назад приняли команду женщин-операторов, одни из первых в России. И сегодня у нас 16 работниц за баранками. Так что есть резон в роботах.

Вообще, это перспектива не только горной отрасли, но и всей промышленности, экономики. Про роботизированную шахту слышали? Автоматизация — это тренд, всё к этому движется», — считает *Сергей Родионов.* ДП

К СЛОВУ

СПЕЦИАЛИСТЫ ГК «ЦИФРА» — ЧАСТЫЕ ГОСТИ РАЗРЕЗА, ОНИ ВЕДУТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПЕРВЫХ В РОССИИ БЕСПИЛОТНЫХ САМОСВАЛОВ


ERT-group
МЫ СОЗДАЕМ ДВИЖЕНИЕ
реклама
+7 (343) 385-00-10
+7 (495) 178-07-11
+7 (343) 385-00-34
ert-group.ru
e-mail: ert@ert-group.ru
г. Екатеринбург,
пр. Космонавтов, 46а

СКВОЗЬ ТЯЖЁЛЫЕ СРЕДЫ

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



На обогатительную фабрику «СУЭК-Хакасия» мы приезжаем как раз в момент запуска — предприятие возобновляет работу после плановой остановки. «С хвоста» по цепочке запускаются около 300 агрегатов: большинство в автоматическом режиме, а некоторые единицы — силами машиниста. Мы стоим возле щековой дробилки, когда она со звуком взлетающего самолета — разве что приглушённым — возвращается в работу. Начинают движение конвейеры, входят в ритм грохоты и аспирационные установки, фабрика оживает, наполняется привычным рабочим гулом.

НАМ ПОМОГАЛ



ИГОРЬ ПИВОВАРОВ

главный инженер обогатительной фабрики «СУЭК-Хакасия»

Знакомство с обогатительным предприятием мы начинаем, как и положено, с углеприёма: тот самый уголь, с которым мы недавно расстались на разрезе, приехал на фабрику в кузовах 130-тонных БЕЛАЗов, его калорийность пока 4700-4900 ккал/кг. Покинет фабрику уже концентрат 5150-5700 ккал/кг в зависимости от фракции.

В 1975-ом, когда молодые обогатители из Кузбасса приехали сюда, чтобы запускать новую фабрику, её проектная мощность составляла 2,5 млн тонн в год по горной массе. Сейчас те девчонки и мальчишки уже стали пенсионерами, а фабрика «подросла»: теперь плановые показатели здесь 8,5 млн тонн. Это план, но не «потолок»: в 2017-м реальные объёмы были 8,9 млн т «с копейками». Главный инженер обогатительной фабрики «СУЭК-Хакасия» *Игорь Пивоваров*, который сопровождает нас на объекте, говорит, что установленное оборудование позволит предприятию перерабатывать и 10,5 млн тонн.

«Видите ли, не всё зависит от фабрики и её мощностей. Конечно же, объёмы регулирует рынок. Наши потребители — это не только российские теплостанции и частный сектор, но и энергетический сектор Прибалтики, Польши. А прошлая зима в Европе была тёплая, поэтому последние несколько снизили объёмы. В том числе в связи с этим предприятия региона частично переориентировались на восточные поставки.

В 2020-м свою роль сыграла пандемия. Мы, конечно, не останавливались, но и сверхплановых заданий не было.



Железная дорога свои коррективы вносит. Мы местным потребителям отправляем автотранспортом, но большая часть концентрата уходит в вагонах — за сутки можем до 250 единиц загрузить. И порядка 1,5 тыс. часов в год фабрика вынужденно простаивает, потому что нет вагонов. Да и вообще, переработка угля — это командная работа», — рассуждает наш провожатый.

За 45 лет изменились не только мощности. Большие события произошли в 2012-м, когда на ОФ началась переработка мелких классов угля, для чего появился и новый корпус — до этого класс 0-13 отсеивался без обогащения. Крупный и мелкий уголь идёт разным потребителям, поэтому на фабрике тщательно следят за тем, чтобы классы не смешивались.

Вообще, рынок диктует производству свои условия. Интересный факт: в последние годы фабрика скорректировала сами классы, перераспределив уголь. Если раньше, скажем, были классы 13-50, 50-100, 100-200, то сегодня это 6-25, 25-60 и 60-130. Сделано это для того, чтобы внутри одного класса был более однородный по грансоставу продукт и были менее заметны фракционные различия.

И лабораторный анализ во многом направлен именно на то, чтобы тщательно разделить уголь. Хотя, тут спектр задач более широкий, но в целом контроль качества — это опять же требование рынка. Свойства исходного сырья и выпускаемой продукции фабрика отслеживает как силами собственного ОТК (интересно, что он подчиняется не фабрике, а головному офису — для объективности), так и силами лаборатории «СЖС-Восток».

«СЖС — лаборатория независимая, достаточно авторитетная. Их специалисты постоянно у нас на фабрике работают, параллельно с нашим ОТК отбирают пробы — каждый для себя. Работают, получается, параллельно: СЖС анализы делают, фракционный, и ситовый, и отчёты составляют, и арбитражные пробы в своих архивах сохраняют. В последнее время у них стало больше задач по ситовому анализу: требования изменились. Если советские ГОСТы допускали 18-20% содержания одного класса в другом, то теперь ТУ требует только 10%. Это и нам как производству, и лаборатории дополнительная ответственность», — поясняет *Игорь Пивоваров.*





КЛАССОВОЕ ДЕЛЕНИЕ

Пойдём по старшинству и начнём с корпуса обогащения угля 25-200 мм, то есть крупных фракций. Этот цех работает с запуска фабрики, и изначально корпус именовался главным — теперь титул у него попроще. Как нам объясняют, технологическая схема за прошедшее время существенно не изменилась, а вот оборудование, да и сам интерьер корпуса — очень даже.

Взять хотя бы помещение на нулевой отметке, где расположились насосы. Совсем недавно здесь прошёл ремонт — расширили проходы. Производительности фабрике это не добавило, но сделало этот сложный производственный объект более безопасным для работников.

«Мы с вами, когда были наверху, видели пластинчатый питатель, оттуда уголь и подаётся. Сначала надо отделить крупные куски — иногда более 400 мм попадаются: -200 идёт на конвейер без дробления, а +200 — в дробилку. Дробилка у нас отличная, считай, уникальная. Это оборудование американской компании Telsmith, со сложным качанием щеки. Такая технология даёт значительное увеличение производительности: до 2009 года у нас тут стояла российская дробилка производительностью 300 т/час,



Telsmith же даёт 780 т/час при тех же габаритах. Модель 50х60, которая у нас работает, — это почти самый большой их типоразмер, 50х60 — это размер приёмного отверстия в дюймах — 1250х1500 см», — рассказывает *Игорь Владимирович*, демонстрируя работу дробилки.

Дальше в работу вступает первая пара грохотов, их задача — методом сухой классификации отделить «мелочь» 0-25, так как обогащение этой фракции пойдёт уже по другому сценарию. На классификации, дальнейшей мокрой дешламации и отмыве магнетита от концентрата работают грохоты AURY (на фабрике в общей сложности шесть единиц техники этого производителя) — оборудование прямо-таки исполинских размеров. На его фоне удобно фотографироваться: получается что-то вроде карточек начала века «Группа летчиков на фоне дирижабля». Игорь Пивоваров говорит, что грохоты здесь — максимального типоразмера, который позволяет помещение, 4х8 м. ООО «Открытые Технологии» изготовило их специально для черногорской фабрики. Масса каждого грохота 50 тонн. Любопытно, что в цехе рядом с такими гигантами людям вполне комфортно — специализированные рамы позволили устранить вибрацию.

Наш собеседник с улыбкой добавляет, что на фабрике работает «сборная команда» — оборудование со всего мира, в том числе и российское из разных регионов нашей большой страны. Вот грохоты AURY — китайские, этот опыт сотрудничества специалист называет успешным, хотя и уточняет, что Китай Китаю рознь.

«В 2019 году нам эти грохоты поставили, я считаю, ребята хорошо сработали. Тут ведь вот какое дело: если оборудование серийное, понятно, что оно обкатано, проверено и прочее. А вот если оно нестандартное, то всегда будут какие-то шероховатости. Но ведь и фабрики все разные, уголь у всех разный, вот и техника будет









отличаться. И когда нам эти грохоты установили, оказалось, что не хватает жёсткости борта в загрузке. Так «сервисники» к нам приехали, тут на месте всё усилили, а позже и в конструкцию внесли изменения, и эти борта нам заменили. Я думаю, это ответственный подход», — делится главный инженер фабрики.

Уголь, прошедший классификацию, отправляется на следующую ступень — дешламацию. Здесь уголь обмывается водой. Таким образом отделяется фракция 0-3, а шлам также отправляется на обогащение в другой корпус.

НАЗАД В БУДУЩЕЕ

Крупные же классы идут в сепаратор, который наш собеседник называет главным обогатительным аппаратом. Обязательный участник процесса — тяжёлосредная суспензия, и, кстати, мы находится на единственной в Хакасии фабрике, которая ведёт обогащение в тяжёлых средах. Последняя представляет собой смесь железорудного концентрата, воды и шлама. В основе работы сепаратора принцип разделения продуктов по плотности: уголь как более лёгкий материал поднимается наверх, а отходы обогащения осаждаются. Технология в целом классическая, а вот история работающих на фабрике сепараторов достойна приключенческого романа.

Сепаратор тяжёлосредный колёсный СТК-4000 уникален в первую очередь своими габаритами —



изделия такого типоразмера в нашей стране никогда не производили. Но зато придумали: в 1970-х годах советские конструкторы разработали это оборудование, только в серию оно тогда не пошло.

«Но в Институте обогащения твёрдого топлива сохранились чертежи. Об этих конструкторских разработках узнал наш директор Николай Николаевич Антошин, и он решил довести советский проект до готового изделия. Чертежи нашли, мы их выкупили. Конечно, пришлось поработать: внесли около 20 крупных правок — это не считая всякой мелочи. Помогал нам завод «АО «Тяжмаш» — наше российское предприятие, находится в Сызрани, оно изготовило это экспериментальное оборудование. Три года назад мы поставили первый сепаратор с заводским номером 1, единственный такой в мире. А в прошлом году у нас появился и агрегат с заводским номером 2», — рассказывает *Игорь Пивоваров*.

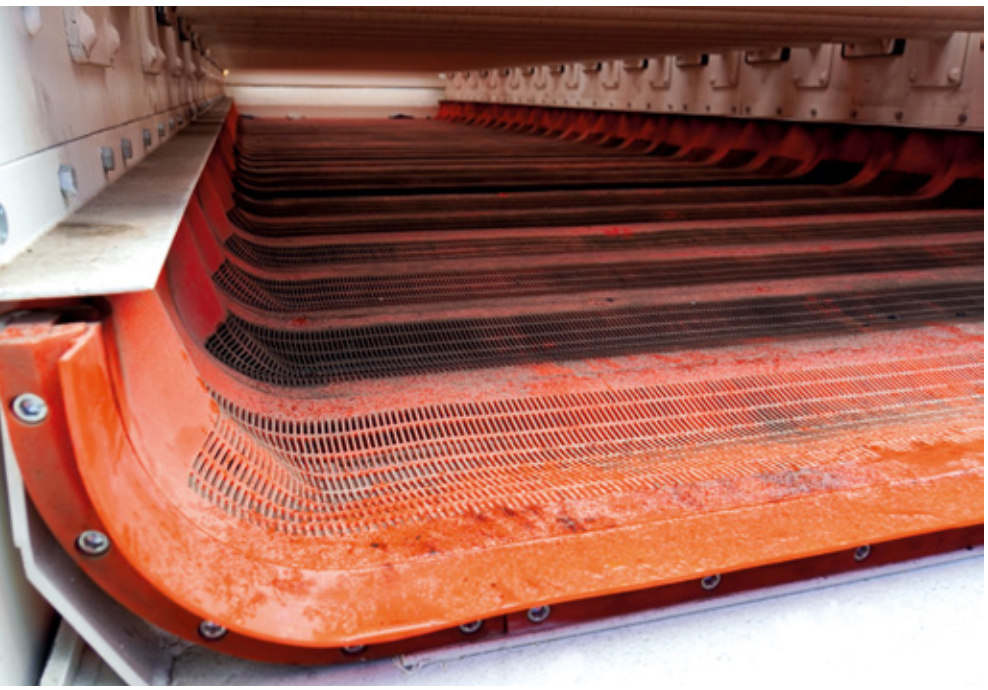
Сепаратор покидают два продукта: концентрат и отходы, которые обмывают водой на последующих грохотах. Воду после обмыва собирают, из неё извлекают железорудный концентрат, который отделяют с помощью магнитных сепараторов. После этого вода снова идёт в оборот, получается замкнутый цикл. На этом этапе угольный концентрат в целом уже готов, но есть ещё стадия дробления: самый крупный класс на фабрике 130 мм, так что более крупные куски необходимо измельчить, чтобы продукт получился однородным.

Уже на выходе из корпуса 25-200 мы обращаем внимание на новые грохоты уже знакомой фирмы AURY, они пришли совсем недавно и ждут установки. Оборудование такой конструкции производитель освоил не так давно. *Игорь Владимирович* объясняет: особенность здесь в том, что при вращении возбудителя в движение приходит не только короб грохота, но и сита. Такая конструкция позволяет эффективно производить рассев, в том числе и мокрого угля. Грохоты аналогичной конструкции хорошо зарекомендовали себя также на Тугнуйской обогатительной фабрике.



реклама







Сита здесь полиуретановые, а ячейки необычной формы — продолговатые: 4х20 и 6х20. *Игорь Владимирович* объясняет, что это решение опять же позволяет повысить эффективность рассева мокрого угля. Что же касается материала сит, то на фабрике в ходу и металл, и резина, и полиуретан — последний ходит порядка полугода, на отдельных процессах более года.

МЕЛКИЙ УГОЛЬ

Работа в бывшем главном корпусе продолжается — фабрика ведь функционирует непрерывно, в две смены по 12 часов. Мы же, увидев основные элементы производственной цепочки, просим проводить нас во второй, более новый корпус, где обогащается уголь до 25 мм — тот самый, за отделением которого мы недавно наблюдали. В цехе 0-25 работает оборудование для обогащения и обезвоживания мелкого класса.

«В этом корпусе принцип примерно такой же. Опять работают грохоты, отделяется класс до 6 мм, он идёт без обогащения. Класс более 6мм обогащается, только вместо сепараторов теперь будут тяжёлосредные гидроциклоны. Ну и плюс к тому, поскольку тут у нас уголь мелкий, его нужно обезвоживать, а это ещё группа оборудования», — комментирует *Игорь Пивоваров.*

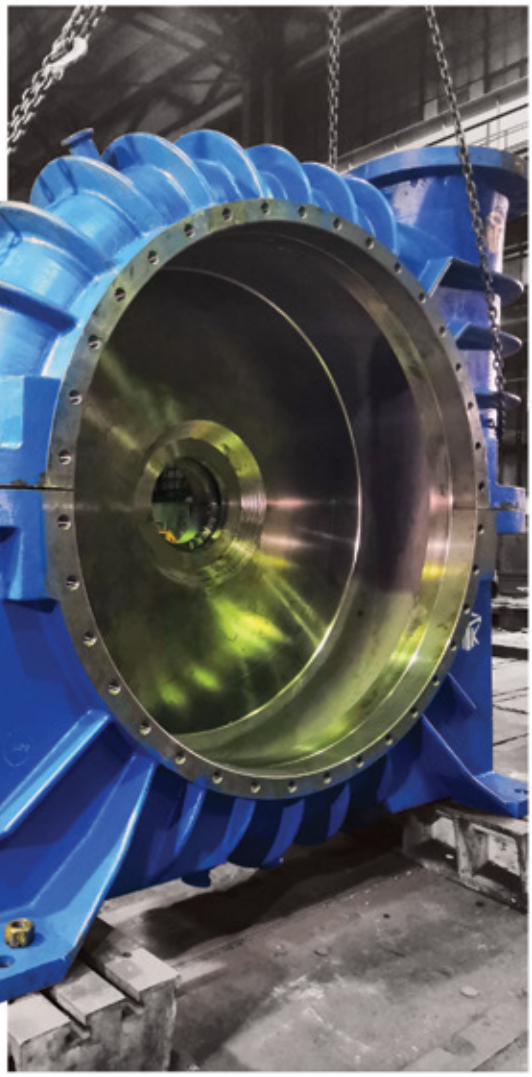
ВОДА КАК РЕСУРС

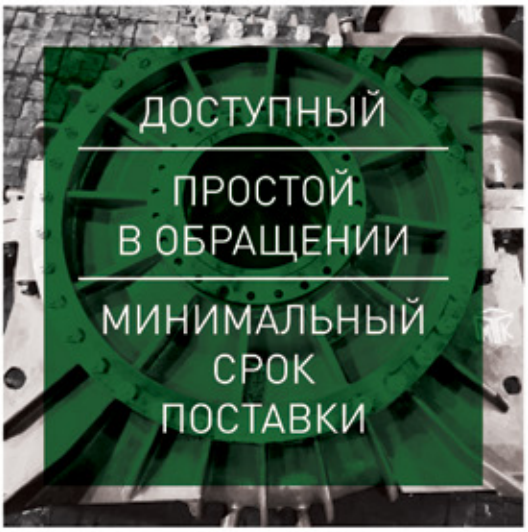
«Все процессы обогащения связаны с водой. Она используется и как транспорт, и как сырьё для изготовления суспензии, и как материал для обмыва. Мы с вами были на нулевой отметке, где работают насосы. Такой же блок есть и в этом корпусе. В час фабрике нужно примерно 2000 кубов воды. Объёмы большие, и замкнутый водооборот — самый оптимальный вариант. Так что воду мы никуда не сливаем, а собираем и снова

ГРУНТОВЫЕ НАСОСЫ
РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

ИСПЫТАЙТЕ МОЩЬ НАСОСА МШ ПГМК 13000/85 НА СВОЁМ ГОКе!

PGMK-KARELIA.RU







Наши насосы уже работают здесь:

«Ингулецкий ГОК» - Украина; АО «Алмалыкский ГМК» - Узбекистан; «Казахмыс», «ССГПО» - Казахстан; «ЛРС», АО «Апатит» - Россия

реклама

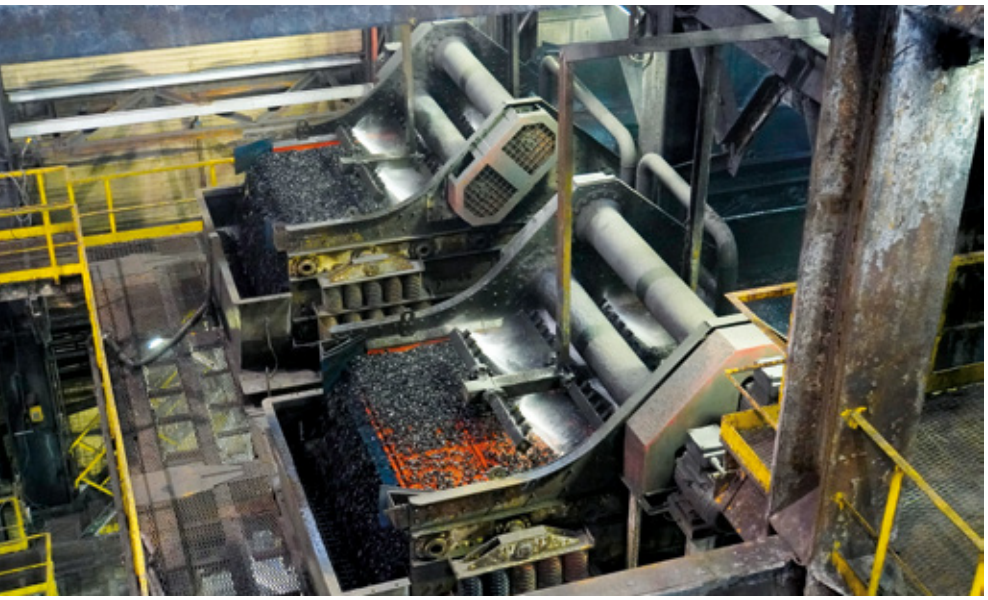
Заказать насосы, а также ремонт оборудования можно по телефону:

+7 (8142) 77 · 44 · 07

e-mail: pgmk2008@gmail.com







пускаем в оборот. Перекачивают её насосы Warman, они и ориентированы на такие тяжёлые условия», — продолжает наш собеседник.

Классический спутник мокрого обогащения — радиальный сгуститель. С виду кажется, что этот «искусственный водоём» (на фабрике в Черногорске баки на 3,5 тыс. «кубов», 22 м в диаметре) наполнен водой — разве что не прозрачной. Но здесь, как нам объясняют, тоже есть частички угля 0-0,5 мм.

Собрать такую мелкую фракцию помогают флокулянты, установка для их изготовления расположилась тут же. Любопытно, что для двух видов флокулянтов: катионных и анионных — предназначены четыре ёмкости по 40 «кубов». В двух располагаются рабочие жидкости, в двух других же идёт приготовление. Когда рабочие сосуды пустеют, их пополняют, и так по кругу.

Увидев в чаше сгустителя уточку, мы уже готовы были сослаться на обман зрения, но работники фабрики успокоили: утка имеет место быть. С помощью игрушечной птицы можно визуально отследить, работает ли граблина. Если утка плавает, то всё в порядке. Вращаясь, граблина двигает сгущённый шлам к центру, осветлённая вода же — порядка 1100-1200 «кубов» в час — сливается и снова идёт в производственный процесс. Угольная мелочь отправляется на фильтр-пресс.

Демонстрируя нам фильтр-прессы, специалист говорит, что в данном случае товарным продуктом, скорее, следует считать воду, нежели уголь. Дело

КРАНЭКС

РАБОТАЕТ В ЛЮБЫХ УСЛОВИЯХ!

ГУСЕНИЧНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЭКСКАВАТОРЫ

ЛИТАЯ ЗАЩИТА КАРЬЕРНЫХ КОВШЕЙ

КОВШИ ДО 25 М³



НА РЫНКЕ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ 25 ЛЕТ

СОБСТВЕННЫЙ КОНСТРУКТОРСКИЙ ЦЕНТР

реклама









8-800-200-77-08 WWW.KRANEKS.RU



в том, что полученный таким образом концентрат имеет очень высокую зольность, и покупатель для него не всегда находится.

«Фильтр-прессы у нас российские, «ДАКТ-Инжиниринг». Давно с ними работаем, с 2012 года, сначала два фильтра поставили, потом ещё два приобрели. Не могу сказать, что мы сразу идеально сработались: были нюансы, но производитель их учёл. Они вообще в постоянном поиске: если наши более старые и новые фильтры сравнить, то видно, что конструкция немного изменилась, где-то что-то усовершенствовали. Для нас важно, что фильтры большие, трёхметровые, а это большая площадь фильтрации. Производительность у них заявлена 24-28 тонн/час, столько они примерно и делают», — комментирует *Игорь Пивоваров.*

Выходя с фабрики, мы видим отъезжающий 130-тонный БЕЛАЗ. В его кузове отходы обогащения, пустая порода. Она отправляется в отвал разреза «Черногорский» — никаких жидких шламоотстойников.

Что же касается угля, то теперь и мелкие классы готовы к отгрузке. Теперь концентрат ещё раз просеивают, два грохота делят продукт на три класса: 6-25, 25-60, 60-130. Вагоны с углём, готовые к отправке, станут последними нашими фабричными кадрами.

ПРОФЕССИЯ ОБОГАТИТЕЛЬ

Напоследок мы заходим в диспетчерскую — всегда интересно, как огромная гудящая фабрика обращается графиками на мониторах. Диспетчеры — женщины, картина привычная. Поскольку заходим мы в сопровождении главного инженера, работницы рапортуют: фабрика после остановки запущена, работает в штатном режиме. Девушки рассказывают, что на окружающих их мониторах отражена работа обоих корпусов: характеристики оборудования, текущие параметры, производительность отдельных элементов. Часть мониторов отданы под видео с погрузок: диспетчеры следят за чистотой вагонов и контролируют полноту загрузки.

«Сюда стекается информация обо всей жизни фабрики. Диспетчер, во-первых, контролирует параметры, от которых зависит качество готовой продукции. Это, например, плотность рабочей суспензии, расход флокулянтов, железнорудного концентрата. Он же следит за работоспособностью оборудования, среднечасовой нагрузкой.

Во-вторых, не забывайте, что фабрика — это опасный производственный объект, и за оборудованием нужно следить из соображений безопасности. Состояние оборудования отображается иконками на экране. Если что-то остановится, появится сигнал «Стоп», в этом случае диспетчер свяжется с нужным специалистом. Ну а если, не дай бог, авария, то диспетчер должен действовать по инструкции: там прописаны все действия по ликвидации», — объясняет обязанности сотрудников *Игорь Владимирович.*

Женщины-обогатители — картина для сегодняшней добывающей промышленности, можно сказать, классическая. На фабрике «СУЭК-Хакасия» мужчин и женщин примерно поровну. Как говорит наш собеседник, на работах по обслуживаю чаще можно увидеть женщину, а вот на ремонте — мужчину.

В целом же растёт фабрика — растёт и коллектив. И вот старенький АБК уже не вмещает всех сотрудников: если в 1975-м, когда его строили, здесь работали человек 150-160, то теперь это уже 260 сотрудников. Да и в целом корпус за столько лет обветшал, и сейчас готовится к строительству новый — проект уже готов.

Нельзя сказать, что кадровый вопрос на фабрике стоит очень уж остро. Текучка, говорит наш провожатый, есть, но небольшая, процентов 10%. Конечно, пенсионеры уходят, а молодые люди не всегда имеют правильное представление о фабричном быте. Разумеется, это не курорт. Но опытные работники подмечают то, на что сразу не обращают внимание новички: стабильность, налаженные бытовые условия, руководство, открытое к новшествам, решения для сплочения коллектива. А ещё возможность для саморазвития: можно учиться, можно расти в профессии. Сам *Игорь Пивоваров* пришёл в компанию даже не на фабрику — на «Черногорский» разрез, механиком. А дальше, говорит, было бы желание: и коллеги что-то объяснили, и спецобучение проходил. Так и остался на фабрике — тому уже 20 лет. ДП

igrader.ru

ОБЗОР РЫНКА СПЕЦТЕХНИКИ,
ГРУЗОВИКОВ И КОММЕРЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

читайте здесь

реклама

КОГДА НЕФТЯНИКИ ТРЯСУТ ЗЕМЛЮ

Текст:
Кира Истратова

По большому счёту, говорят нефтяники, сейсморазведочные работы позволяют найти не саму нефть, но обнаружить структуры, в которых может быть нефть. То есть метод этот является не прямым, а скорее, косвенным. К тому же, у этих технологий есть существенный недостаток — их высокая стоимость. Это, однако, не мешает обширному применению метода — особенно при разведке углеводородных месторождений. Тем более, если месторождения эти под водой.

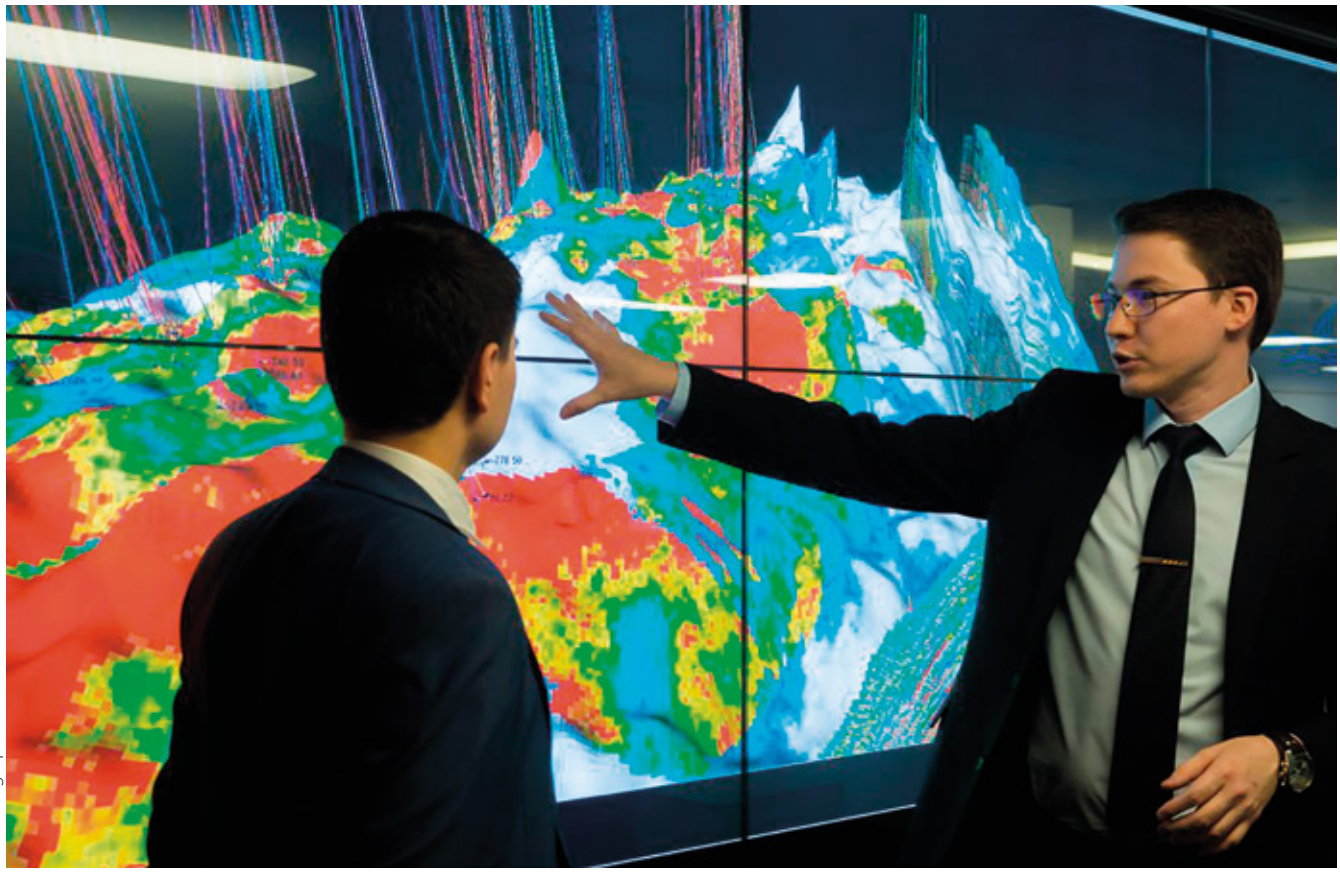


Фото: ntc.gazprom-neft.ru

«В обозримой перспективе сейсморазведка продолжит оставаться незаменимой технологией для определения оптимальной зоны бурения поисковых скважин. Сейсморазведка является единственным методом дистанционного исследования строения и физических параметров глубоко залегающих горизонтов, способным дать информацию для обоснованной геологической оценки вероятности наличия нефти. Без проведения сейсморазведки затраты на поиски нефти бурением поисковых и разведочных скважин вырастут в десятки раз», — подчёркивает руководитель программ геофизических работ «Газпром нефти» *Владислав Воцалевский*, отвечая на вопрос о популярности метода и окупаемости затрат на такие работы.

Что ж, «Газпром нефть» большая, ей виднее: дочерние компании добытчика не только используют сейсмические технологии в процессе разведки на нефть, но и активно развивают это направление.

ПОД ЗЕМЛЁЙ И ПОД ВОДОЙ

Сейсморазведка — наследница сейсмологии, и измерения тут в целом те же самые, только волны тут слабые и контролируемые. Распространение волн помогает получить представление о подземной геологической структуре исследуемого участка, но обнаружить нефть можно только бурением с последующим испытанием продуктивного горизонта, поясняют в «Газпром нефти».

«Но без сейсморазведки и других дистанционных методов исследований, позволяющих определить приоритетные участки для разведочного бурения, вероятность обнаружения нефти в случайно выбранной точке крайне мала», — подчёркивает *Владислав Воцалевский*.

Закономерно, что сейсмические методы применяют на всех начальных этапах поиска, разведки и доразведки месторождений. При этом на особенно сложных объектах сейсморазведка может применяться и на более поздних этапах: для вовлечения зон, отделённых тектоническими или литологическими экранами от областей дренирования имеющейся сети эксплуатационных скважин.



СОЮЗМАШ-ИНЖИНИРИНГ

www.sm-ing.ru

БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ

Лучшее – качество в России

общежития, столовые, АБК, штабы, вахтовые поселки

CTX CONTAINEX

То, что мы обещаем мы делаем! *и даже больше*

+7(391) 205-23-05; +7 (391) 274-51-57
pto@sm-ing.ru, info@sm-ing.ru

реклама



БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ

Containex

МОБИЛЬНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ:

ОТ КАЛИНИНГРАДА
ДО ЯКУТИИ И БЛАГОВЕЩЕНСКА

МОНТАЖ В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ 1-2 МЕС.

СРОК ПОСТАВКИ 1-8 НЕДЕЛЬ

АРЕНДА, ОТСРОЧКА

ЗДАНИЕ ОКУПАЕТСЯ В ТРИ РАЗА

ДЕЛАЕМ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
ПО ВАШИМ ПАРАМЕТРАМ. ЗВОНИТЕ!



Containex используют:
ГАЗПРОМ, МО РФ, ЯМАЛ-СПГ,
ОлимпСтрой и многие другие.

+7(391) 205-23-05; +7 (391) 274-51-57
pto@sm-ing.ru, info@sm-ing.ru



Фото: mage.ru

Когда же речь идёт о поиске залежей углеводородов под толщей воды, сейсморазведка становится практически единственным методом исследований. В этой области тоже примечателен опыт «Газпром нефти», которая в 2019 году провела сейсморазведку на шельфе Сахалина. Тут интересен не только масштаб работ: 515 км^2, 4 месяца, 2800 донных станций, — но и само оборудование, которое работало на объекте.

Дело в том, что донные станции «КРАБ» российские, это совместная разработка «Газпром нефти», Минпромторга, Морской арктической геологоразведочной экспедиции (МАГЭ) и Морского технического центра. Именно спрос со стороны нефтяников стимулировал производство такого оборудования — до недавнего времени российские добытчики использовали для этих целей импортные решения. И с тех пор, как эти самые зарубежные решения вышли на наш рынок — с конкурентными ценами, высоким уровнем качества и сервисом — российские производство оборудования для морской разведочной геофизики оказалось за бортом. Были наработки, но не было конечного продукта, потому что на него не было спроса.

«Бизнес становится драйвером создания и внедрения инноваций, интегратором интеллектуально-технического потенциала. Мы гарантируем спрос, предоставляем экспертизу, формируем уникальные консорциумы. Кроме того, мы обеспечиваем возможность испытаний на наших лицензионных участках. Поддерживаем дальнейшее использование оборудования на наших активах и продвигаем комплекс через нашу сеть партнёров на мировых рынках», — отмечает начальник департамента импортозамещения и реализации технологической стратегии «Газпром нефть шельфа» *Андрей Власов* (цитата корпоративного издания компании «Сибирская нефть»).

Таким образом, в развитии решений для разведочной сейсмики реализован первый важный тренд, характерный для промышленности в целом, — импортозамещение.

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ДЛЯ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ

Ну а тренд номер два — это, конечно, цифровизация. И здесь тоже есть свои достижения.

«Современная сейсморазведка использует высокотехнологичное оборудование и специализированное программное обеспечение на всех этапах работ. Для обработки и интерпретации геофизических данных требуются большие вычислительные мощности и совершенный математический аппарат, описывающий в своих алгоритмах все физические процессы и позволяющий выделять очень тонкие изменения в акустических волновых полях, характеризующие изменения геологических условий и петрофизических параметров целевых объектов», — отмечает *Владислав Воцалевский*.

А в конце прошлого года «Газпром нефть» сообщила, что совместно с «ЛАНИТ-ТЕРКОМ» разработала цифровую платформу именно для сейсморазведочных работ на нефтяных месторождениях. За годы работы у компании накопилась серьёзная библиотека данных об исследованиях в разных регионах, и эту информацию разработчики заложили в базу. Компьютерный мозг сумеет проанализировать эти гигабайты сведений и сгенерировать наиболее оптимальное технологическое решение, основываясь на информации о работах на схожих по геологии территориях.

«Платформа представляет собой процессного цифрового двойника проведения площадных геологоразведочных работ. Система позволяет специалистам «Газпром нефти» и компаниям-партнёрам на единой платформе просматривать информацию о проведении сейсморазведочных работ на каждом месторождении, дополнять базу данных информацией о ходе выполнения новых работ, загружать данные и обмениваться актуальными материалами по проекту. В будущем через цифровой двойник можно будет вы-



Фото: gazprom-neft.ru

полнять предиктивную аналитику на базе алгоритмов машинного обучения, повысив, таким образом, оперативность принятия решений», — рассказал *Владислав Воцалевский*.

Эффективность нововведения решения «Газпром нефть» планирует оценить по итогам зимнего полевого сезона 2020-2021 годов.

Сразу ответим на популярный вопрос: предполагается ли замена человека новым роботизированным решением? Разработчики всячески подчёркивают, что такой цели не стоит, да это и невозможно. Г-н *Воцалевский* подчеркнул, что, хотя система и «умная», роль специалиста остаётся определяющей для успеха исследований и подтверждения результатов работ. Необходимо задать корректную формулировку задачи и граничные параметры, и пока искусственный интеллект не способен выполнить подобную работу без участия квалифицированного специалиста.

«Ключевым элементом в процессе цифровой трансформации всегда будет человек. Все системы, которые мы создаём в партнёрстве с компанией «Газпром нефть», предназначены для того, чтобы сотрудники компании при принятии решений опирались на достоверную информацию, представленную в наглядном виде, а также вели эффективную коммуникацию друг с другом. В разработке этого продукта мы используем самые современные технологии, например, геосервер, лежащий в основе картографического модуля, использующий векторные тайлы, что расширяет список существующих возможностей при работе с картами. Также мы постоянно совершенствуем интерфейс, делая его максимально удобным для пользователей. Дорожная карта проекта включает в себя интеграции со многими системами, что сделает «Цифровой двойник сейсморазведочных работ» одной из ключевых платформ геологоразведки завтрашнего дня», — рассказал директор департамента цифровых решений «ЛАНИТ-ТЕРКОМ» *Марат Немешев*.

СЕЙСМИКА «ЗЕЛЕНЕЕТ»

И ещё один тренд. Принято считать, что сейсморазведка — не самая дружелюбная по отношению к природе технология: во-первых, это работа со взрывами, а во-вторых, вырубка леса. Будущее специалисты видят за невзрывными источниками и за решениями, которые не предполагают присутствия на объекте тяжёлой техники.

Есть у «Газпром нефти» и такой проект, он так и называется «Зелёная сейсмика». В основе — использование беспроводной радиотелеметрической системы регистрации данных RT System 2.

«Применение компактных мобильной техники и буровых установок обеспечило сокращение ширины просек для доставки и установки оборудования с 5 до 1–1,5 метров. Что, в свою очередь, уже позволило сохранить более 4,5 млн деревьев с 2016 года», — рассказали в компании.

Это решение уже в ходу, а тестирование проходит второе поколение технологий — «Зеленая сейсмика 2.0», задача которого уменьшить ширину просек, вырубающихся не только для линий приёма, но и линий возбуждения. ДП

ТРОМ 8
СНЕГОБОЛОТОХОДЫ

г. Сургут, Югорский тракт, 24/11 (7, 8, 9 боксы)
8-9044-72-27-25
www.trom8x8.ru



реклама

Снегоболотоход «ТРОМ 8»

На базе удачной конструкции была сконструирована целая линия снегоболотоходной спецтехники, которая включает в себя: буровые установки собственного производства, универсальную машину для мульчирования ДКР, плавающий экскаватор, машина для строительства ледовых переправ.



НАЙДЕННЫЙ ТУРЦИЕЙ В ЧЁРНОМ МОРЕ ГАЗ НЕ ОСТАНОВИТ ЕГО ИМПОРТ ИЗ РОССИИ

Текст:
Сергей Кузмицкий

Осенью прошлого года турецкий корабль Fatih приступил к бурению газовой скважины в Чёрном море. Работы начали 5 ноября и в общей сложности должны завершить за 75 дней.



Фото: tpao.gov.tr

По интересному совпадению название бурового судна звучит одинаково с именем министра энергетики и природных ресурсов Турции Фатиха Донмеза. Это он объявил о начале работ на скважине Türkali-1 на своей странице в Twitter. Для турок «Фатих» означает «завоеватель».

Так что же планирует завоёвывать Анкара, неужели энергетическую независимость? Тут всё не так уж однозначно.

ТУРЦИЯ ЗАПОЛУЧИЛА СОБСТВЕННЫЙ ГАЗ

О найденном в турецкой части Чёрного моря природном газе мировой общественности стало известно из заявления президента этой страны Реджепа Тайипа Эрдогана, которое тот сделал 21 августа. Он назвал открытое месторождение самым крупным в истории Турции и озвучил объём его запасов — 320 млрд м³. В данный момент первую скважину Tuna-1 уже пробурили. Анкара объявила, что сможет начать здесь добычу в 2023 году.

А 17 октября нашли ещё примерно 85 млрд м³, что в сумме даёт уже 405 млрд м³. Именно эти дополнительные запасы будут добывать, используя скважину Türkali-1. Обе скважины относятся к месторождению Сакарья, расположенному в северо-западной части турецкой исключительной экономической зоны.



Фото: tpao.gov.tr

НЕПОНЯТНО, ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ ДЛЯ РОССИИ

Вскоре после обнаружения газа турецкий министр финансов Берат Албайрак заявил, что Анкара считает Россию надёжным поставщиком, поэтому разработка месторождений будет способствовать сотрудничеству наших двух стран в нефтегазовой сфере.

Что он имел в виду, говоря о сотрудничестве? Совместную работу по разработке и добыче или что-то другое?

Пока предложений об участии России в освоении черноморских месторождений от Анкары не поступало. При этом вполне логично, что, получив собственные источники сырья, Турция, естественно, станет меньше нуждаться в импортном газе и начнёт сокращать его закупку. Более того, Анкара заявляет, что в перспективе сама может стать экспортёром.

В связи с этим возникает закономерный вопрос: сможет ли «Газпром» и дальше рассчитывать на турецкий рынок сбыта? Ведь даже если турки не смогут полностью отказаться от импорта газа, они наверняка со временем начнут «выкручивать руки» своим поставщикам, требуя дополнительных скидок.

Собственно, поставки российского газа в Турцию в 2020 году уже снизились. Но виной тому снижение производственной активности из-за пандемии коронавируса.

ЭКСПОРТ ГАЗА В ТУРЦИЮ УЖЕ СНИЖАЕТСЯ

Конечно, повод для беспокойства у «Газпрома» есть. Ведь одно дело, когда идёт общий спад на рынке,

реклама

НЕВЕРОЯТНОЕ
СНИЖЕНИЕ ЦЕН НА
ПОКОВКИ
30ХГСА 34ХН1МА
40ХН2МА 18ХГТ
20Х 40Х 40ХН
ТОРГОВЫЙ ДОМ
ЧЕЛЯБСПЕЦСТАЛЬ
+7 (351) 268-90-12



Фото: cypruslegend.com

а совсем другое, если происходит резкое падение доли в общем газовом импорте Турции. Ещё в марте на Россию, которая тогда занимала первое место среди экспортёров, приходилась третья часть закупаемого Анкарой газа. Теперь же её обогнали по объёмам сразу четыре поставщика — Азербайджан, Иран, Катар и Алжир. При этом доля России сократилась до 10%. В Турции «Газпрому» дышат в затылок США, которые нарастили продажи своего СПГ Анкаре в три раза, заняв долю рынка в 9,4%.

«Голубой поток» мощностью 16 миллиардов кубометров не используют с весны. «Турецкий поток», одна из двух веток которого мощностью 15,75 миллиарда кубометров предназначена для потребителей в Турции, продолжает работать, но в дальнейшем ему может грозить недозагрузка.

Российский сенатор *Алексей Пушков* относится к появлению у Турции собственного газа крайне серьезно:

«Турция хочет превратиться в крупную газодобывающую и газоэкспортирующую державу, и вряд ли что-то ей сможет помешать».

ДО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СУПЕРДЕРЖАВЫ ТУРЦИИ ПОКА ДАЛЕКО

Российская «Независимая газета» провела опрос среди авторитетных экспертов относительно турецких месторождений газа. Большинство из них считает, что говорить о Турции как об энергетической сверхдержаве ещё очень рано.

В частности, по мнению ведущего эксперта Союза нефтегазопромышленников России *Рустама Танкаева*. так быстро провести оценку месторождения, как это сделали турки, невозможно. Поэтому вполне вероятно, что, предварительная оценка будет сильно отличаться от реальной ситуации.

И даже если объёмы месторождения не преувеличены, Анкара вряд ли тут же займётся их разработкой, а не придержит их «на чёрный день». Да и если в Турции решат немедленно начать добычу газа в Чёрном море, это вряд ли, по мнению *Танкаева*, изменит рыночную ситуацию и станет поводом для беспокойства для «Газпрома». Он считает, что российскому монополисту стоило бы начать волноваться, если бы речь шла приблизительно о 10 триллионах кубометров.

Директор Института национальной энергетики *Сергей Правосудов* добавил, что Анкара не уточнила, о каких запасах топлива в Чёрном море идет речь — о геологических или извлекаемых. А ведь это совершенно разные понятия. Он также обратил внимание на то, что к концу года поставки «Газпрома» в Турцию заметно выросли по сравнению с первой половиной 2020 года. Собственно, тут нечему удивляться, ведь к концу года российский газ стал самым дешёвым на рынке, хотя незадолго до этого был для Анкары даже дороже СПГ.

«Сейчас топливо «Газпрома» стоит дешевле всех, и его закупки увеличиваются», — заявляет г-н *Правосудов*.

Конечно, сам факт того, что Турция становится газодобывающей страной, не может не беспокоить Россию. Разумеется, Анкара постарается извлечь максимум выгоды не столько из самого месторождения, сколько из шумихи вокруг него. ДП

СИБШАХТОСТРОЙ

www.oksshs.ru





Объединенная компания «Сибшахтострой» - генподрядная строительная организация, EPCM подрядчик, одна из крупнейших за Уралом. В состав компании, помимо строительно-монтажных управлений, входит около десятка подразделений. В том числе: проектный институт; завод металлоконструкций – мощность 24 000 т м/к в год; завод решетчатых опор – мощность 12 000 т м/к в год; завод горячего цинкования – мощность 36 000 т оцинкованной продукции в год; научно-технический центр; парк собственной техники более 430 единиц.

Благодаря синергии всех собственных подразделений, холдинг занимает лидирующие позиции на рынке строительных организаций полного цикла и строит в максимально сжатые сроки «под ключ» крупные объекты в добывающей, нефтегазовой, нефтехимической и металлургической промышленности.

Среди завершенных объектов – 32 обогатительные фабрики, 23 завода, 13 угольных разрезов, 35 шахт (надземных комплексов) и 50 объектов социального назначения, построены сотни километров линий электропередач и десятки электроподстанций.

География работ уже давно не ограничивается Кузбассом и Сибирским Федеральным округом, в настоящее время компания реализует проекты по всей России от Магаданской области и Дальнего Востока до Пермского и Краснодарского края.

Среди наших заказчиков лидеры рынка: ПАО «Полюс Золото», ПАО «Сибур Холдинг», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Ямал СПГ», ПАО «Уралкалий», АО «УК «Кузбассразрезуголь», ЗАО «Стройсервис», «НИПИГАЗ», «АРКТИК СПГ 2», АО «Полиметалл» и другие компании.

реклама

654034, Россия, Кемеровская область
г. Новокузнецк, шоссе Кузнецкое, 9

Приемная: +7 (3843) 900-263; nfo@oksshs.ru
Коммерческий отдел: +7 (3843) 900-000; sale@oksshs.ru

СТАВКИ НА ОБОГАЩЕНИЕ

В последние пару десятилетий новости о запуске или модернизации очередной угольной обогатительной фабрики уже стали нормой. Особенно активен Кузбасс, где добывают больше 70% российских углей. При этом специалисты продолжают уверенно говорить, что в регионе дефицит обогащения. Фабрики строят, фабрики проектируют — и их всё равно не хватает.

Текст: Анна Кучумова



ФАБРИЧНЫЙ БУМ

Ещё недавно обогащали у нас по большей части угли коксующиеся. Сегодня же фабрики работают и на многих объектах, добывающих энергетические угли. Откуда такой интерес к обогащению? Профессор кафедры «Машины и оборудование нефтяных и гагозовых промыслов» СФУ, заслуженный эколог РФ *Игорь Зеньков* объясняет просто: всё решает экономика. Российская тепловая и электрическая генерация использует только необогащённый уголь. Работают котлы на тепловых станциях, настроенные на сжигание угля с зольностью до 50%. Но в себестоимости угля заметную долю занимает транспортировка. Везти уголь названной зольности — значит гнать порой через всю страну вагоны, где половину занимает пустая порода. Если же возложить переработку на плечи потребителя, то исходный товар придётся продавать дешевле. Обогащение в большинстве случаев становится самым выгодным вариантом, объясняет *Игорь Владимирович.*

О других причинах рассказал технический руководитель проектов исследований по переработке углей крупнейшего лабораторного комплекса SGS *Дмитрий Завалишин*. Не секрет, что проект любой обогатительной фабрики проходит через аналитическую лабораторию, поэтому здешние специалисты просто обязаны ориентироваться в ситуации в отрасли.

Итак, г-н *Завалишин* выделил четыре ключевых причины активного фабричного строительства последних лет. Первая — это увеличение доли углей, отправляемых на экспорт. Как правило, зарубежные покупатели предъявляют достаточно жёсткие требования по показателям, которые можно регулировать, используя процесс обогащения. И это касается не только традиционного показателя зольности, но и других: спекающихся и коксующихся свойств, химического состава золы, содержания серы и т. д.

Вторая причина — высокая конкуренция на внутреннем рынке, где также идёт процесс ужесточения требований потребителя к качеству поступающего угля.

Причина номер три — общая тенденция к ухудшению геологии разрабатываемых угольных месторождений.

В разработку включаются месторождения, которые рентабельно отрабатывать только при существующем техническом и технологическом уровне обогатительных фабрик.

Ну и, наконец, четыре — современные технологии, которые позволяют это сделать (хотя тут можно порассуждать, что является причиной, а что — следствием). Как объясняет эксперт, речь идёт не о только о совершенствовании оборудования для обогащения угля, но также о технологиях сгущения и обезвоживания шламов. Всё это позволяет повысить рентабельность мокрого обогащения угля, который специалист называет самым эффективным на сегодняшний день.

ФАБРИКИ ЭВОЛЮЦИОНИРУЮТ

Безусловно, новые фабрики становятся более технологичными: мы уже говорили про технологии обращения с водой, к тому же совершенствуются системы газоочистки, фабрики становятся более энергоэффективными и прочее. Этим процессам мы посвятили отдельную статью в №2, 2020.

Ещё несколько десятилетий назад на месте современных фабрик (в Республике Хакасия, например) была только ручная породовыборка. На такие работы, рассказывает *Игорь Владимирович*, обычно брали женщин из низших социальных слоев, а также студенток-практиканток из институтов или техникумов: они просто снимали с ленты крупные куски породы. Конечно же, эффективность такого «обогащения» была крайне низкой. Нашим экспертам неизвестны случаи применения такой «технологии» сегодня, однако по-прежнему в ходу механизированная породовыборка: ЦДУ ТЭК сообщает, что в 2019 году в России переработали 207,6 млн т, причём 205,9 млн тонн на фабриках, остальное — это именно ручная выборка.

Действительный член Академии горных наук, доктор технических наук, профессор *Лина Антипенко* значимым событием в истории углеобогащения называет замену пневматических фабрик современными. Если в Донбассе мокрые методы обогащения начали применять ещё в 1930-х (флотация здесь в ходу с 1937-го), то на Кузбас-

ЭКСПЕРТ



ЛИНА АНТИПЕНКО,
научный руководитель, доктор технических наук, профессор, действительный член Академии горных наук, почетный гражданин Кемеровской области

«Моя мечта — это полностью автоматизированная фабрика. Это предприятие, где сырьё может меняться, а концентрат фабрика будет давать заданных характеристик. И обеспечит это не процесс шихтования, а точные настройки. Для этого необходимы локальные системы, увязанные в общую систему автоматизации. Чтобы режимы обогащения регулировал не диспетчер, а автоматика. Я побывала на фабриках, пожалуй, во всех странах, где работают с углём — такого предприятия в мире нет. Реализовать такой проект сложно, но современные технические средства делают его возможным».



реклама



ЭКСПЕРТ



ДМИТРИЙ КОПМАГОРОВ,
главный инженер ОФ «Щедрухинская»

«Выделю две важнейших характеристики современных угольных обогатительных фабрик. Технологические схемы новых предприятий предусматривают замкнутый цикл (т.е. закрытую водно-шламовую схему, без использования гидроотвала). Замкнутый цикл предполагает наличие системы очистки воды в сгустителе. Для интенсификации осветления шламовых вод и сгущения отходов в сгуститель подаются флокулянты и коагулянты. Осветленная вода поступает в оборотный бак и подается в технологический процесс.

Также стоит отметить автоматизированные системы управления обогатительным комплексом - они позволяют получить информацию о состоянии оборудования и вывести её на дисплей. Пуск оборудования происходит по нажатию одной кнопки, расположенной на экране АРМ. Запускаются все механизмы, задействованные в технологическом процессе».

се замена началась только в 1960-х. Долгое время считалось, что здесь слишком холодный климат, поэтому применение таких технологий нецелесообразно.

«Я помню, как впервые пришла на угольную обогатительную фабрику на практику, — это была именно пневматическая фабрика. Такая технология подразумевает разделение угля и породы по удельному весу, так скажем, «обогащение воздухом». Мне, практикантке, начальник смены объяснил: дверь открываешь, три ступеньки отсчитываешь, будет стоять лопата для угля — кидай. Я зашла, а там свет от лампочки еле-еле пробивается, такая пыль стоит. Минут на 15 меня хватило тот уголь кидать, а когда вышла оттуда, меня не узнали — чёрная была», — рассказывает *Лина Александровна*, уточняя, что таких фабрик сегодня больше нет. Обогащение с использованием воздуха заменили на обогащение с применением воды.

Большую часть перемен на угольных обогатительных фабриках профессор Зеньков объясняет всё теми же экономическими причинами. Например, замкнутая водно-шламовая схема, которая сегодня позиционируется как наиболее экологичное решение. В большинстве случаев она является не только самой оптимальной, но и вовсе единственно возможной технологией. Все процессы мокрого обогащения угля связаны с водой. А где же её взять в необходимом объёме, ведь водоём вблизи промобъекта есть далеко не всегда. Поэтому, говорит *Игорь Владимирович*, именно в большей степени экономика, и в меньшей — экология — мотивирует углеобогатительные фабрики России сегодня работать на замкнутом водоснабжении.

Главный инженер ОФ «Тайбинская» Андрей Задвинский, говоря об эволюции обогатительных фабрик, отмечает совершенствование и распространение гравитационных методов: предприятием будущего он назвал производство, где уголь обогащают только в тяжелосредных гидроциклонах несколькими машинными классами.

«Обогатительная фабрика, представляет собой мощный высокомеханизированный комплекс со сложными технологическими процессами, предназначенными для увеличения концентрации ценных компонентов в конечном товарном продукте. Процесс обогащения рядовых углей происходит в обогатительных аппаратах на основе физических свойств: плотности, смачиваемости. Из всех методов обогащения наиболее высокую технологическую эффективность имеют гравитационные методы. Данный метод обогащения позволяет получить результаты разделения по плотностям близкие к теоретическим, свести к минимуму потери угля с отходами обогащения и обеспечить получение высококачественных товарных продуктов. Кроме того, в тяжёлых средах может обогащаться уголь с широким диапазоном крупности – от 1 мм в тяжелосредных гидроциклонах и до 350 – 400 мм в тяжелосредных сепараторах при практически неограниченном содержании тяжелых фракций. В диапазоне 0,35-1 мм предпочтение отдается винтовой сепарации, при обогащении класса менее 0,35 мм на первое место выходит флотация», — объясняет специалист.







А НУЖНО ЛИ?

Число фабрик, конечно, растёт, меняются и технологии. Однако далеко не весь российский уголь сегодня обогащают. Мы уже называли цифру 207,6 млн т — объёмы обогащения в 2019 году, что на 2% больше, чем в 2018-м. Однако добыли в России за тот же период 439,2 млн т (данные Росстата). То есть через фабрики и породовыборку прошла половина угля.

Так, говорит *Игорь Зеньков*, угли Канско-Ачинского бассейна идут потребителю непосредственно с разрезов. Это энергетические угли, приобретают их, по большей части, местные тепловые станции, технологии сжигания на которых не требуют предварительного обогащения исходного топлива, то есть угля. И поскольку золошлаковые материалы, в отличие от зарубежных тепловых станций, в народном хозяйстве применения не находят, то вблизи станций эти материалы скапливаются в золошлаковых накопителях площадью 100 гектаров и более.

«Каракан Инвест» (добывающие мощности предприятия находятся в Кузбассе) работает с энергетическим углём и также обходится без обогатительных фабрик. Вместо обогащения здесь применяются технологии селективной выемки угольных пластов со сложным геологическим строением.

«На разрезе работают настоящие ювелиры, мастера своего дела. Это люди, которые занимаются селективной выемкой: уголь отдельно, порода отдельно. И так по несколько «сигналов». Работа, безусловно, тяжелая, но благодарная. Мы не просто добываем уголь, мы его облагораживаем, проводим предпродажную подготовку. При этом за всё время мы не построили ни одной обогатительной фабрики», — говорит председатель совета директоров компании *Георгий Краснянский* (цитата газеты «Кузбасс»).

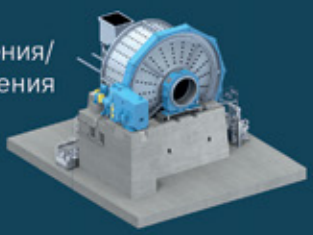
Он уточняет, что необогащённый уголь гораздо удобнее в транспортировке: фабрику покидает влажный концентрат, и удалить эту влагу на 100% не способна никакая сушка. В результате — проблема смерзания угля в транспортном средстве.

В целом сегодня актуален вопрос о рентабельности обогащения энергетического угля.

реклама

Самые сложные условия, самые грубые материалы - время для ЭФФЕКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Мельницы самоизмельчения/ Мельницы полусамоизмельчения





Мельницы на опорных башмаках скольжения

Мельницы с цапфовым подшипником



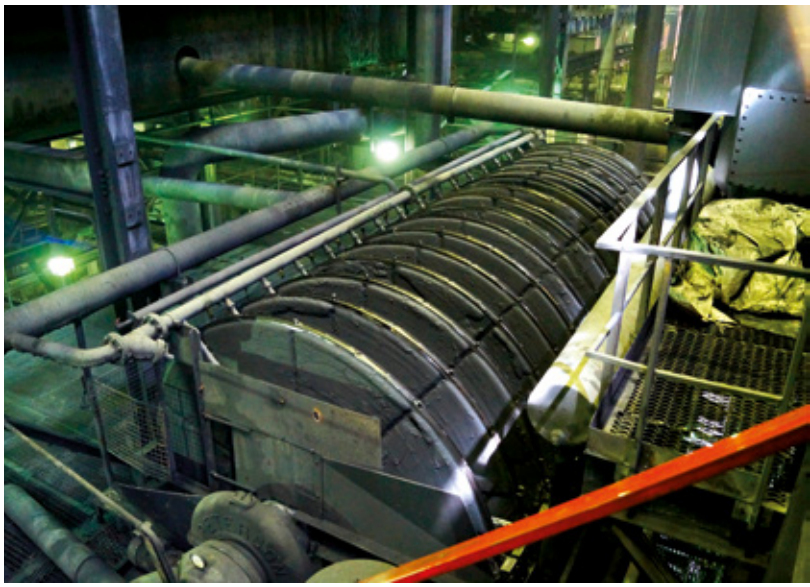
Узнайте больше на christianpfeiffer.com

CHRISTIAN PFEIFFER









К СЛОВУ

В 2021 ГОДУ В КУЗБАССЕ ПЛАНИРУЮТ ПОСТРОИТЬ ЧЕТЫРЕ НОВЫХ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯ. В ИХ ЧИСЛЕ И ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА В КИСЕЛЁВСКЕ

«Тенденция к увеличению углей, проходящих процесс обогащения, характерна как для коксующихся, так и для энергетических углей. Также необходимо отметить тенденцию к росту фабрик, прошедших реконструкцию и техническое перевооружение, направленные на снижение потерь угля в процессе обогащения. В частности, для энергетических углей наблюдается переход от технологии обогащения только крупного угля к технологии обогащения и крупного, и мелкого угля (запуск вторых очередей обогащения), а для коксующихся углей внедрение на обогатительных фабриках технологии обогащения шлама (технологии флотации)», — комментирует *Дмитрий Завалишин*.

В качестве иллюстрации возьмём хакасскую угледобычу. С разреза «Степной» уголь на поверхность поднимают с 1993 года. А фабрика заработала только в 1993-м, до этого же в ходу была та самая породовыборка.

«Уголь наш отправляется на предприятия Хакасии, а ещё уходит за границу — как в Европу, так и в Азию. Мы действительно много лет обходились без фабрики — рынок не требовал. Сегодня дедовские методы, вроде ДСК, уже не позволяют быть конкурентоспособными. А вот обогатительная фабрика с современным оборудованием как раз помогает выходить на уровень выше, соответствовать запросам рынка», — объясняют работники предприятия, при этом уточняя, что качество добываемого угля не изменилось, с ухудшением МСБ добытчик не столкнулся.

Ещё более показательна история соседнего разреза «Черногорский» предприятия «СУЭК-Хакасия». Разрез сдали в эксплуатацию в 1959 году, а фабрику запустили в 1975-м. То есть 16 лет здешний уголь вообще не обогащали, а первый корпус фабрики подразумевал работу только с крупными фракциями: 0-13 отсеивали без обогащения. И уже в 2012 году появился новый корпус обогащения мелких фракций угля. В общем, преобразования шли ровно по той схеме, которую выше описал *Дмитрий Завалишин*.



К слову: в этом году ещё один хакасский разрез «Восточно-Бейский» (работы здесь также ведёт «СУЭК-Хакасия») планирует обзавестись собственной обогатительной фабрикой. Проектная мощность фабрики — 750 т переработки угля в час. Ожидается, что почти весь добываемый на разрезе уголь будет обогащаться. При этом планируется, что в ближайшие годы объёмы возрастут с 3,5 млн тонн до 5 млн тонн.

ВОПРОС ЭФФЕКТИВНОСТИ

Казалось бы, развитие промышленных производств подразумевает в первую очередь рост эффективности — именно так обычно и позиционируют новые фабрики. И на этом фоне крайне неожиданно звучит заключение *Лины Антипенко*, проектировщика-обогатителя с многолетним опытом: «Все фабрики, построенные в России после 2000 года, требуют реконструкции».

«Эта фраза есть в нескольких моих статьях, я произносила её на многих конференциях, и такие выводы полностью обоснованы. Я побывала на многих фабриках, в том числе в Кузбассе, я вижу, какие неразумные технологические схемы на них реализованы.

Огромная ошибка, которую стали допускать проектировщики начала нового века, — это отказ от флотации, замена флотомашин гидроциклонами. Спиральные сепараторы опять же: здесь нужно улавливать фракцию до 3 мм, а на них 1 мм или даже 0,5 мм подают.

реклама

FLOTENT CHEMICALS
progressive process solutions

ПОСТАВКА КАЧЕСТВЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ:
ионообменные смолы, сульфоуголь, антрацит, кварцевый песок, а также коагулянты и флокулянты для очистки сточных вод, подготовки питьевой воды. Занимаемся проектированием, поставкой и наладкой очистных сооружений, КНС, станций приготовления и дозирования коагулянтов и флокулянтов.

ПОСТАВКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
Угольная промышленность
поставка флокулянтов и коагулянтов неорганических и органических (полидадмак и полиамины производим в России).

Цветная промышленность, драгоценные и редкоземельные металлы:
цианирование — реагент замена цианида натрия,
выщелачивание — ионообменные смолы и активированный уголь,
флотация — собиратели (дитиофосфаты (аэрофлоты), ксантогенаты, депрессанты, диспергаторы, вспениватели, пылеподавители, органические связующие, активаторы, флокулянты.

ПОСТАВКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ НЕФТЕ и ГАЗО ДОБЫВАЮЩЕЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
поставка флокулянтов (полиакриламидов) и коагулянтов неорганических и органических (полидадмак и полиамины производим в России).
ионообменные смолы, активированные угли, галит марки А и марки Б, жидкое стекло, пеногасители, гидрофобизирующие жидкости, сульфонол, биопрепараты и сорбенты, антивспениватели, полимерные тампонажные составы для изоляции зон поглощений, кислоты и многое другое.
а также поставляет нефтепродукты и масла высокого качества.



ООО «ФЛОТЕНТ КЕМИКАЛС РУС»
443080, Россия, Самарская область, г. Самара,
ул. Революционная, 70, оф. 227, тел. 8 (846) 277-17-55,
e-mail: info@flotent.com, e-mail: am@flotent.com
www.flotent.com

ЭКСПЕРТ



ДМИТРИЙ ЗАВАЛИШИН,

технический руководитель проектов исследований по переработке углей, крупнейшего лабораторного комплекса SGS

«Основные изменения в оснащении аналитических лабораторий в последнее время связаны с ужесточением требований к качеству поставляемой продукции со стороны потребителей. Так, например, широкое внедрение с начала 1990-х годов в коксохимическом производстве показателей реакционной способности кокса (CRI) и прочности после реакции (CSR) как стандартных показателей качества кокса значительно изменило подход к формированию шихты для коксования и требованию к используемым в коксохимическом производстве угольным концентратам. Это вынудило угольные предприятия внедрять нетрадиционные для угольной промышленности методы контроля качества отгружаемого сырья. Необходимо отметить широкое внедрение электронной микроскопии (петрографического анализа), расширение методов анализа пластических свойств угля наряду с традиционным в российской практике показателем толщины пластического слоя (например, показателем текучести по Гизелеру, индексом свободного вспучивания), а так же внедрение методик лабораторных коксований угля и определение показателей CRI/CSR для лабораторного кокса. Касаясь энергетических углей, можно сказать, что широкое внедрение технологии вдувания угольного топлива в доменные печи (PCI) также изменило традиционные требования к качеству энергетических углей. Помимо традиционных показателей: содержания общей влаги, зольности и теплоты сгорания, — потребовался анализ химического состава золы и её плавкости, механических свойств и, в частности, размолоспособности по Хардгрову».



На самом деле, много вопросов к современным проектам. В результате мы имеем огромные потери угля: я была на одной из таких новых фабрик, которая считается очень удачной. Там потери до 37%! Тут следующий вопрос: а что с такими отходами делать? Их же нужно опять перерабатывать. По этому вопросу я, кстати, тоже разрабатывала предложения, но это пока мало кому интересно», — комментирует *Лина Александровна*.

Проблему эксперт видит в изменении самого подхода к проектированию, а также в исчезновении грамотных специалистов. Вузы не справляются с подготовкой кадров, проекты не инспектируются. В результате и нужное оборудование на объекте может быть включено в схему, а эксплуатируют его некорректно. Г-жа *Антипенко* отмечает, что видела и такие примеры.

И опять же вопрос: а нужна ли флотация при обогащении энергетических углей? Сегодня новые и модернизированные фабрики целенаправленно отказываются от этого этапа, называя его экономически неэффективным. Получается, что расходы на технологию, в частности, флотореагенты, несопоставимы с прибылью от продажи добытого концентрата по сегодняшним ценам на энергетический уголь.

«В СССР принято было считать, что энергетический уголь не нужно подвергать флотации, потому что полученный продукт дёшев. Конечно же, я слежу за ситуацией: всё идёт к тому, что спрос на энергетические угли падает, нужен только кокс для металлургии.

Но для некоторых энергетических углей я всё-таки тоже предлагаю флотацию. В 2000-х, когда от этой технологии начали отказываться, я провела расчёты — экономический эффект обогащения с флотацией и без. И пришла к однозначному заключению: эффективность обогащения без флотации падает, применение флокулянтов (тем более, что они сплошь импортные) обходится дороже применения флотационных реагентов. Конечно, для энергетических углей свои схемы, но я бы не стала флотацию со счетов сбрасывать», — комментирует *Лина Александровна*.

В последние годы, отмечает специалист, флотацию реабилитировали, и этот участок снова появляется в производственной цепочке современных фабрик. Из новых кузбасских предприятий *Лина Александровна* отметила «Междуреченскую» и «Матюшинскую» фабрики как наиболее успешные и эффективные. ДП





TEFSA





TEFSA® – один из самых крупных заводов по производству фильтров в Европе. Компания основана в 1974 году, головной офис и завод расположены в Барселоне, Испания.

Основная продукция TEFSA® – это камерные и мембранные автоматические фильтр-прессы.

Производственная программа TEFSA включает в себя:

- фильтр-прессы с верхним подвесом плит
- фильтр-прессы с боковым подвесом плит
- ленточные фильтр-прессы
- фильтры под давлением: листовые и свечные
- вакуумные фильтры: ленточные и барабанные
- сгустители шлама
- автоматические установки приготовления полиэлектролитов





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

Мы производим:

- фильтровальные салфетки для пресс фильтров камерных и мембранных
- фильтровальные рукава и фильтровальные мешки для рукавных фильтров
- фильтровальные полотна для башенных фильтр-прессов и ленточных фильтр-прессов
- фильтровальные ленты для вакуум фильтров
- чехлы для дисковых фильтров
- нестандартные фильтровальные элементы к промышленным фильтрам
- фильтровальные элементы для фильтрации микрочастиц

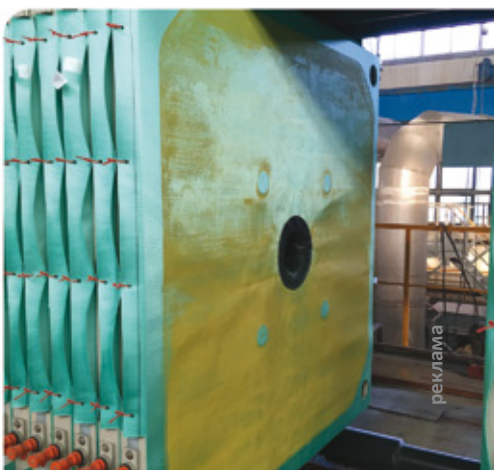




Астериас

Официальный представитель TEFSA®
в РФ и Казахстане – ООО «Астериас»
454048, г. Челябинск,
ул. Худякова, 18/2, офис 309,
тел.: (351) 211 44 86, 211 50 86, 211 44 75,
e-mail: info@asterias.su

www.tefsa.su, www.asterias.su



реклама

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ТУГНУЙСКОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ

До недавнего времени производительность ООО «Тугнуйская ОФ» по обогащению составляла 1500 т/час. При этом технологией обогащения было предусмотрено предварительное выделение части угля класса 0-13 мм, отгружаемого без обогащения. Учитывая снижение спроса на отсев класса 0-13 мм, было принято решение о реконструкции обогатительной фабрики, в результате которой будет обеспечиваться обогащение рядовых углей, включая отсев. Компания «СУЭК» приняла решение о строительстве нового модуля обогащения на ОФ «Тугнуйская» в целях повышения общей производительности фабрики до 2000 т/час.
Для этого потребовалось строительство дополнительного независимого модуля обогащения кл. 0-25, интегрированного в существующую инфраструктуру.

Текст: Александр Витальевич Хван, руководитель группы ООО «Сибниуглеобогащение»
Евгений Юрьевич Прокопьев, начальник участка обогащения 0-25 ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика»


Тугнуйская обогатительная фабрика, 2016 год


Гидросайзер в работе (Нижняя часть)

«СУЭК» как один из мировых лидеров в угледобыче решил реализовать наиболее современные и прогрессивные методы проектирования.

В современных реалиях цифровизации и «big data» проектировать без использования новейших методов проектирования (3D-графики и её связи с данными), становится слишком накладно на этапе строительно-монтажных работ (СМР). «Сибниуглеобогащение» (проектный институт АО «СУЭК») в процессе проектирования использовал для BIM-моделирования самые современные решения от компании Autodesk. Программные продукты Plant 3D, Advanced Steel, Revit, Inventor, Civil и т. д., показали эффективность не только в процессе проектирования, но и в значительной степени в процессе СМР. Подтвердилась известная аксиома: основная экономия от BIM-моделирования при СМР.

Большое внимание было уделено расчётным программам. Помимо традиционных расчётных программ, таких как «ПК Лира», SCAD для конструкций, «СТАРТ», «Гидросистема» для технологических решений и других коммуникаций, впервые в российской угольной отрасли были применены программные продукты LIMN и Strand7.

LIMN — программа для автоматизированного расчёта качественно-количественных схем обогащения. В режиме симуляции можно прогнать практически неограниченное число возможных вариантов (от оптимальной точки разделения обогатительного оборудования, шихтовки исходного питания до регулировки объёма воды в водно-шламовой схеме) и выбрать наиболее оптимальные режимы или посмотреть на операционные нагрузки оборудования при неблагоприятных режимах и учесть их при составлении опросных листов.

Strand7 — программное обеспечение для моделирования и анализа систем методом конечных элементов (МКЭ), используемое для выполнения динамического анализа несущих конструкций. На обогатительный фабрике используется оборудование с большой динамической нагрузкой (центрифуги, грохоты, дробилки, конвейеры при включении и т. д.). Очень важно, чтобы частоты собственных колебаний несущих конструкций не совпадали с частотами возмущения (от оборудования), не входили в резонанс, т. к. это неизбежно приводит к проявлению эффекта усталости конструкций с последующим разрушением. Традиционным коэффициентом динамичности такие явления невозможно просчитать и учесть. Strand7 позволяет просчитать величину систематически изменяющихся нагрузок. После расчёта на динамику всё динамическое оборудование


Тугнуйская обогатительная фабрика вместе с новым модулем в 3D


Фото построенной Тугнуйской обогатительной фабрики

расположили на этажерках с бетонным полом для снижения уровня вибрации. Решение показало себя как эффективное.

Дополнительно (с использованием программы Inventor и Flow Simulation) нестандартные элементы (зумпфы, желоба, бункеры и т. д.) были просчитаны на прочность. Выполнялся анализ движения жидкости внутри нестандартного оборудования.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ

В новом модуле обогащения было реализовано много инноваций в части технологии. К примеру, впервые в России были использованы на углеобогатительных фабриках:

- сепаратор псевдоожиженного слоя (гидросайзер + классификатор);
- спиральные сепараторы с разным градусом наклона спиралей; благодаря этому точка разделения на спиральных сепараторах снизилась до 1,5-1,6;
- многосекционные радиальные пластинчатые сгустители с граблинами.

Очень важно принять ключевые решения в той стадии, когда возможность изменения максимальна, а капитальные затраты минимальны. Таким образом, на этапе проектирования крайне необходимо получить качественные и количественные данные по оборудованию, максимально приближенные к реальным. Основная сложность внедрения оборудования, которое не было реализовано в России, — отсутствие промышленных данных по этим систсемам. Было принято решение проводить промышленные (полупромышленные) испытания на существующей фабрике с последующим анализом на эффективность внедрения данного оборудования.

Так, были проведены испытания как классического гидросайзера, так и сепаратора псевдоожиженного слоя. Последний представляет собой классический гидросайзер, но с предварительно установленными ламелями для предотвращения уноса в концентрат низкозольных мелких частиц. Сепаратор псевдоожиженного слоя продемонстрировал лучшие показатели эффективности разделения (Ep). Было решено заложить в проект именно данный вид обогатительного оборудования.

Испытания спиральных сепараторов с разным градусом наклона по сравнению с традиционными 6-витковыми спиральными сепараторами наглядно продемонстрировали эффективность применения первых.

Полупромышленные испытания высокоскоростного радиального сгустителя помогли определить скорости осаждения и восхождения потока, показали невозможность справиться с проектной нагрузкой в заданных габаритах здания. Предстояло или перестаивать корпус, или выбирать другое технологическое решение. Выбор пал на пластинчатые сгустители — они имели более компактные габариты. Специалисты «Сибниииуглеобогащение» и Тугнуйской обогатительной фабрики были направлены на ОА «ОФ «Междуреченская», где в это время проводились испытания пластинчатого сгустителя. Результаты были удовлетворительными. После получения габаритных чертежей от производителя оборудования сгустители с заданной производительностью вписались в габариты здания.

Дополнительно было решено объединить водно-шламовые схемы существующего и проектируемого корпусов обогащения. Это позволило сгладить пики нагрузки каждого корпуса по шламам и возможность частично снизить нагрузку одного из корпусов.

Для достижения наибольшего экономического эффекта все перечисленные современные методы проектирования, конечно, должны работать в непосредственной связке со всеми остальными участниками процесса (служба заказчика, отдел закупок, отдел капитального строительства, подрядные организации и т. д.). Достоинства BIM-моделирования, расчётных программ и обоснование путем опытно-промышленных испытаний дали свои плоды. 3D-модель обогатительной фабрики с цифровыми данными, позволила смонтировать все оборудование с минимальными коллизиями, подрядные организации активно использовали данную модель, особенно при монтаже трубопроводов. Грамотный расчёт технологических и конструктивных решений вместе с правильно подобранным технологическим оборудованием позволил сократить срок пуско-наладочных работ (ПНР). После месяца ПНР новый обогатительный модуль брал нагрузку в 80-90% от проектных значений.

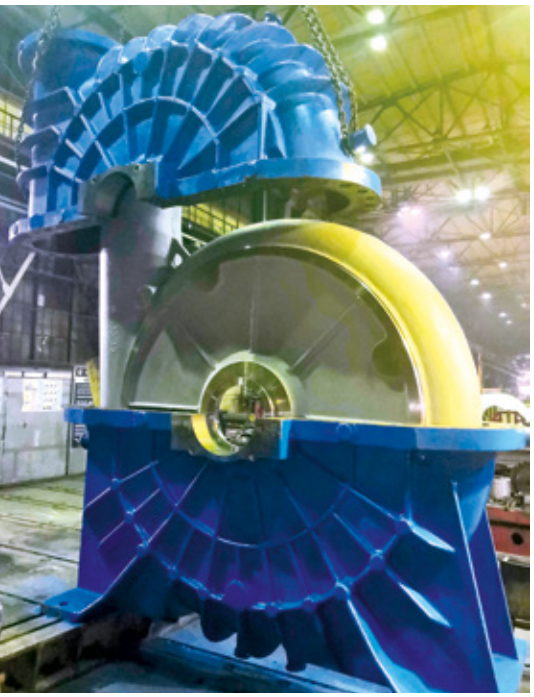
СИБНИИ
УГЛЕОБОГАЩЕНИЕ

Тел.: +7 (495) 363-06-28
sibnii@suek.ru

На правах рекламы

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ НАСОСОВ ДЛЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Насосное оборудование — одно из наиболее распространённых на предприятиях различного профиля в большинстве отраслей промышленности. История насосного оборудования очень длинная и многогранная. Насосов бесчисленное множество, существует огромное количество их модификаций, видов и принципов действия. Однако всегда остаётся место творчеству и усовершенствованиям. Так было и с самыми мощными насосами в горно-обогатительном производстве.







В советское время оборудование для перекачки хвостов обогатительных фабрик в основном было представлено насосами типа 2ГрТ 8000/71 и 1ГрТ 4000/71. Это оборудование было очень энергоёмким, малоэффективным и по соотношению перекачиваемых объёмов хвостов к наработке проточной части весьма непродуктивным (приходилось очень часто проводить его замену с большими трудозатратами, многими часами простоя и, соответственно, низким коэффициентом использования оборудования КИО).

ООО «ПГМК» освоило выпуск высокопроизводительного насоса МШ ПГМК 13500/85 благодаря ряду существенных ноу-хау, которые защищены несколькими патентами.

Отправной точкой был постулат: модернизация насосного агрегата должна быть связана с минимальным количеством переделок в существующей схеме работы оборудования, строительно-монтажных и конструкторских работ. Производителю удалось создать новый насос, сохранив неизменными габариты прежнего корпуса. Изменения коснулись наружного корпуса, особенно в части придания ему дополнительной прочности и надежности.

Основные изменения были внесены в конструкцию проточной части насоса и коснулись всех без исключения элементов:

- колеса рабочего;
- корпуса внутреннего;
- бронедиска.

Эволюция изменений длилась в течение значительного времени и пришлась на самые сложные в экономическом отношении времена. Надеяться на помощь научного сообщества не приходилось. Изменения внедрялись по наитию и исходя из технической целесообразности. Медленно, но верно новшества в конструкции насоса приводили к улучшению его характеристик. Благодаря чему существенно возросли характеристики насосного оборудования на АО «ССГПО» (Казахстан).

Динамика изменений хорошо видна на представленных графиках изменения основных показателей цеха хвостового хозяйства (График 1).

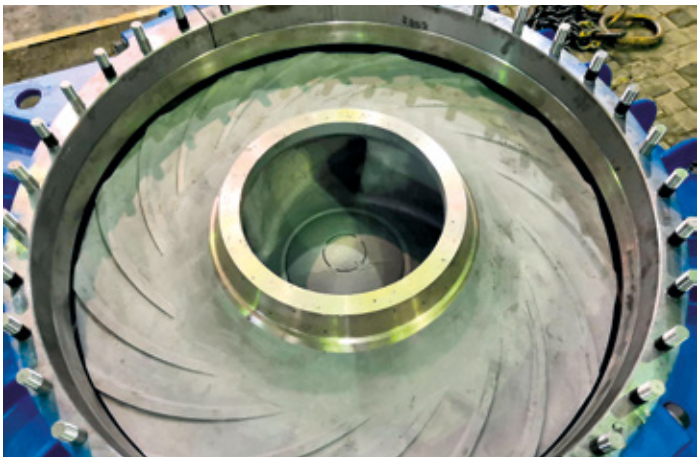
Внедрение модернизированного землесоса позволило:

- вывести из эксплуатации ПНС второго подъёма и отказаться от строительства ПНС четвёртого подъёма, то есть перейти на работу в два подъёма вместо четырёх;
- обеспечить подачу пульпы во второй отсек до отметки 215 м и транспортирование гидросмеси в третий отсек хвостохранилища;

На правах рекламы

ООО «ПГМК»
Россия, Республика Карелия,
г. Петрозаводск, ул. Зайцева, д. 65
+7 (8142) 77-44-07
E-mail: pgmk2008@gmail.com
pgmk-karelia.com





• снизить расход воды на гидроуплотнение в 2-3 раза;

• увеличить межремонтный срок работы землесосов и снизить расход запасных частей в два раза.

Результаты внедрения нового насоса доказали эффективность созданного агрегата. Так, один из комплектов проточной части, поставленный на ЧАО «Ингулецкий ГОК» (Украина), отработал 12 000 часов при производительности до 12 000 м³ и напоре 85 м.

Наиболее наглядным примером эффективности нового насоса является его работа на АО «Апатит»*.

Очное соревнование с мощнейшим импортным насосом Warman 28/24 показало, что даже некомплектный насос, представленный только проточной частью и со значительно усечённым диаметром рабочего колеса (что снизило производительность и напор на 15-20%), по своим характеристикам не уступил насосу Warman (Таблица 1).

Производитель уверен, что находится на верном пути. Это подтверждает тот факт, что корпорация ERG в 2020 году купила два комплектных агрегата МШ ПГМК 13500/85 с целью повышения эффективности работы хвостового хозяйства АО «ССГПО». В настоящее время несколько предприятий, в том числе и зарубежных, рассматривают возможность использования насоса МШ ПГМК.

Работа по улучшению характеристик насоса продолжается и в настоящее время. Производитель разрабатывает совершенно новый наружный корпус, который отличается от базового наличием вертикального разъёма. Это позволит значительно снизить затраты на монтаж-демонтаж проточной части насоса, а также упростить и существенно улучшить уплотнение приводного вала электродвигателя.

Следующим этапом является использование идей, заложенных в модернизированном насосе большой мощности и производительности (МШ ПГМК), в производстве номенклатуры прочих насосов.

Специалисты ООО «ПГМК» выражают надежду на возрождение институтов поддержки, в том числе и государственной, ведь созданное российской компанией решение попадает под все декларируемые Правительством РФ программы: импортозамещение, экология, энергосбережение и пр.

*Документы, подтверждающие описанные в статье результаты, имеются в распоряжении редакции.

График 1. Изменения основных показателей цеха хвостового хозяйства

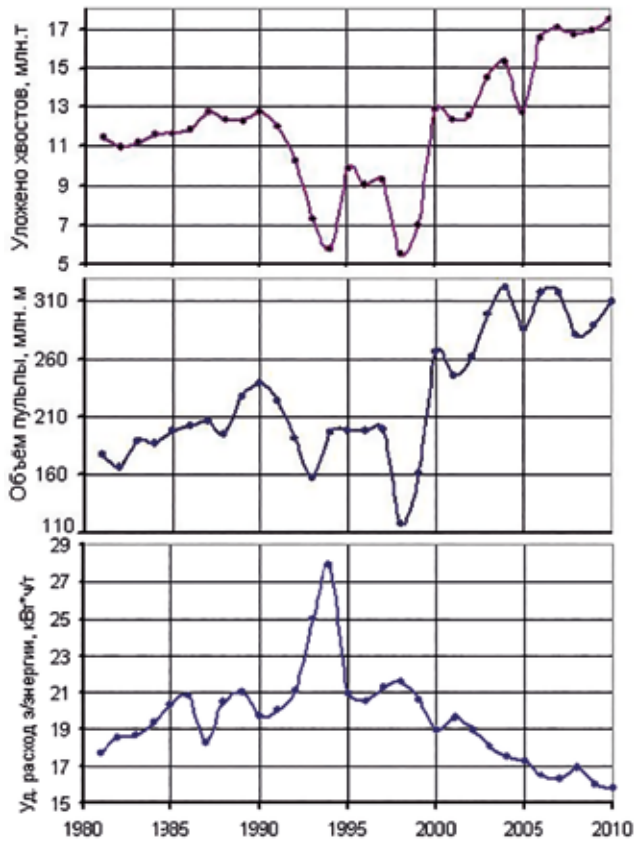


Таблица 1. Результаты испытаний насосов WARMAN 28-24 UY-GHPP и модернизированного насоса МШ ПГМК 13000/85 (проточная часть) на ПНС № 1 АНОФ-3

Параметры	WARMAN 28-24 UY-GHPP	Насос МШ ПГМК 13000/85
Объём пульпы, поступающей в ПНС-1	~ 19 000 м³/ч	~ 19 000 м³/ч
Наличие разгрузки	2-3 шт. «разгрузок-выпусков» (ПК30, ПК32-Ду125 мм)	3-5 шт. «разгрузок-выпусков» (ПК30, ПК32, ПК54-Ду125 мм)
Наличие перелива	наблюдался перелив в правый аварийный коллектор	наблюдался перелив в оба аварийных коллектора
Нагрузка на эл. двигателе, А	245 - 265	260 - 285
Давление, кгс/см²	8,1 - 9,5	8,5 - 9,6
Производительность по пульпе, м³/ч	12 150 - 14 400*	15 300*

На правах рекламы

ЧЕМ ГЛУБЖЕ В ШАХТУ

Как глубоко люди готовы спуститься под землю, чтобы поднять богатства земных недр на поверхность? Рекордсменом по глубине считается африканская шахта Мпоненг, где нижние горизонты расположены на глубине почти 4 км, и работы продолжаются. «Ныряют» сюда за золотом — в основном.

Текст: Анна Кучумова



Фото: nornickel.ru

Пока оставим африканские выработки с их сверхглубинами и вернёмся на родную землю. Не секрет, что Россия — страна сырьевая, и вся наша земля испещрена норами шахт. Но так далеко под землю наши шахтёры не спускаются — во всяком случае сегодня. Дальше всех намерен двинуться ГМК «Норильский никель»: по проекту, уже через пять лет добыча руды на шахте «Глубокая» рудника «Скалистый» будет идти на глубине 2–2,5 км. И именно «Норильский никель» является обладателем самой глубокой шахты в Евразии.

В России, да и в странах бывшего СССР, глубоких шахт не так много. Заведующий кафедрой «Шахтное и подземное строительство» СФУ *Сергей Вохмин* обратил наше внимание на угольные шахты Донбасса: когда их строили, это была территория Украинской ССР. «Шахтёрская-Глубокая», «Гвардейская», «Прогресс» и ряд других имеют глубину более километра.

«Тут дело не в том, кто ведёт добычу: СССР это или современные государства, имеют значения горно-геологические условия и тип полезного ископаемого. Уголь Донбасса известен давно — хороший коксующийся уголь. Добыча идёт много десятилетий, а пласты тут крутопадающие — вот и причина больших глубин.

Кузбасский уголь по своим свойствам не хуже. И тут, можно считать, повезло: промышленная добыча идёт не так давно, и пласты пологопадающие — не требуется спускаться глубоко под землю», — объясняет профессор *Вохмин*.

Самая глубокая кузбасская шахта — Осинниковская, от поверхности 900 м. А самая глубокая в России угольная шахта — «Комсомольская» компании «Воркутауголь», тут уже 1100 м. По российским меркам — глубоко, по африканским — так себе. Но важно понимать, что на четыре километра африканские шахтёры опускаются за золотом, существование же угольных шахт такой глубины едва ли возможно: даже ценный коксующий уголь вряд ли позволит окупить затраты на строительство и эксплуатацию таких объектов.

«Конечно же, чем выше цена полезного ископаемого, тем на большие капитальные затраты готов недропользователь, чтобы его достать из-под земли. Скажем, бокситы СУБРа — очень ценный продукт. Руды Норильского промышленного района — вообще уникальные. Достаточно сказать, что богатые руды рудника «Комсомольский» сразу грузили в вагоны и отправляли на переплавку, минуя стадию обогащения. И то, что ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», который добывает высокоценный и востребованный продукт, имеет одни из самых глубоких выработок — это закономерно», — объясняет *Сергей Антонович*. Много его выпускников, горных инженеров, работали и трудятся в настоящее время на рудниках этой компании.



ДВИЖЕНИЕ ВГЛУБЬ

Число глубоких шахт, в том числе и в нашей стране, растёт. И *Сергей Антонович* уверен, что мы продолжим всё глубже уходить под землю за полезными ископаемыми. В стране постоянно ведут геологоразведочные работы, новые месторождения наносят на карту. Как правило, это объекты, находящиеся на больших глубинах и пригодные только для подземной разработки. Со временем большая часть месторождений, пригодных для открытой, наиболее эффективной эксплуатации, будет отработано. Поэтому через несколько лет перечень шахт и рудников с глубиной отработки километр и более непременно расширится.

На самом деле, это уже происходит, правда, сегодняшние примеры едва ли можно отнести к достижениям геологоразведки. Шахта «Черёмуховская-Глубокая» СУБРа (входит в состав ОК «Русал») совсем недавно введена в эксплуатацию — в 2015 году. Но СУБР на североуральских землях давно: бокситы добывают уже более 80 лет. Работы шли на основании технико-экономических проектов института «Гипроникель». Однако пять лет назад возможности созданной инфраструктуры горнодобывающего предприятия оказались исчерпаны. Так появилась новая шахта, которую добытчик намерен развивать, в том числе и уходить на нижние горизонты.

«Для вскрытия залежи бокситов ниже отметки минус 1040-го метра пройден вертикальный скипо-клетевой ствол диаметром 8 метров на глубину 1530,2 м. Планом предусмотрено развитие горных работ на отметках до минус 1250-го метра.

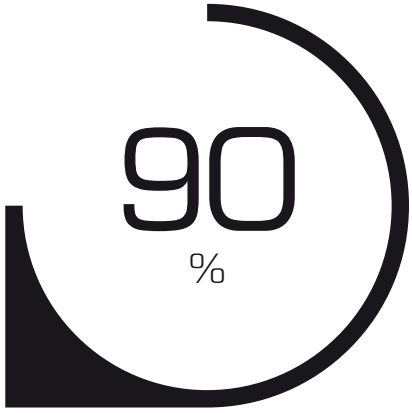
Отработка запасов боксита в границах горизонтов минус 920-го метра — минус 1250-го метра началась в 2009 году и будет производиться до 2040 года. Вскрытие V очереди глубоких горизонтов, ниже горизонта минус 1250-го метра до горизонта минус 1780-го метра предполагается осуществить слепыми наклонными стволами. Отработка запасов в границах горизонтов минус 1340-го метра — минус 1780-го метра будет производиться с 2039-го по 2086 год», — рассказал директор по производству СУБРа *Виталий Матвеев*.

Шахта «Глубокая» ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» также уже давно значится в списке выработок-рекордсменов. Правда, проект, который задумала компания, совсем новый и очень смелый: по информации компании, добыча руды на шахте «Глубокая» рудника «Скалистый» будет осуществляться в максимально автономном режиме — к этому объекту мы сегодня ещё вернёмся.

Движение под землю — удовольствие не из дешёвых. По словам *Сергея Вохмина*, когда шахта проходит отметку в полкилометра, её строительство и обслуживание становится очень дорогим: «дальше по мере спуска на глубину рост затрат идёт уже не по прямой, а по параболе». И все процессы шахтостроения превращаются в сложные инженерные задачи.

ВОЗДУХ ПОДЗЕМНЫХ ГЛУБИН

В числе первых сложностей *Сергей Вохмин* назвал организацию шахтного проветривания. В России большинство глубоких шахт расположены на севере материка. Если обратиться к опыту того же ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», то здесь на поверхности выработки температура может быть -40 °С и ниже. Но в шахту такой холодный воздух подавать нельзя — стволы будут обмерзать. Поэтому воздух предварительно нужно нагреть, минимум до +2 °С. Но шахта — живой организм: на



ТОЧНОСТИ В ПЛАНИРОВАНИИ ПОЗВОЛИЛА ДОСТИЧЬ «НОРИЛЬСКОМУ НИКЕЛЮ» РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ»

НА ВСЕХ ШАХТАХ СУБРА ПРИМЕНЯЮТ БЕЗЛЮДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ ПО ДОБЫЧЕ РУДЫ. ТАКИМ ОБРАЗОМ ПОЛУЧАЮТ



ОТ ОБЩЕЙ ДОБЫЧИ БОКСИТА



Фото: nornickel.ru

поверхности тут одни условия, которые зависят от температуры воздуха под открытым небом, а на определённой глубине температура стабилизируется. И дальше, по мере движения на глубину воздух, подаваемый в шахту, нагревается как от массива горных пород, так и от работающих машин и механизмов. При подаче воздуха в шахту, рассказывает *Сергей Антонович*, температура через каждые 100 метров поднимется примерно на 1 градус. Внизу температура породы уже приближается к 30 °С. Именно с такими условиями столкнулись при строительстве рудника «Октябрьский», готовится к этому рудник «Скалистый». Вот и получается: на поверхности подаваемый под землю воздух необходимо нагреть, а на глубине — остудить до требуемых 26 °С.

В выработках шахты Мпоненг в ЮАР температура уже выше 60 °С, и здесь используют специальные резервуары с ледяной смесью, чтобы охладить воздух. Все эти мероприятия подразумевают исложные инженерные расчёты, и существенные затраты.

Менеджер управления по коммуникациям и работе с инвесторами АО «Северсталь Менеджмент» *Павел Рудковский* добавляет: чем больше глубина, тем сложнее направить воздух в необходимом объёме и заставить его двигаться в требуемом направлении по сети горных выработок. Дело в том, что самая глубокая угольная шахта в России «Комсомольская» представляет собой именно сеть реконструированных и объединённых в одну малых шахт. Плюс к тому, «Комсомольская» категорирована как шахта, опасная по внезапным выбросам угля и газа.

«Что касается дегазации, то тут нужно создать необходимое разряжение в трубопроводе, чтобы имеющийся газ в максимальном объёме можно было забрать. Чем больше газа забирает дегазация, тем меньше его в выработках. Чтобы улучшить эту сеть, мы заменили 10 вакуум-насосов на станциях: те, что функционировали ранее, на тот момент выработали свой ресурс.

Дополнительные трубопроводы позволили увеличить пропускную способность сети. На выемочных участках прокладываем трубопроводы большего диаметра. Используем комплексную дегазацию. В настоящее время идёт бурение дегазационных скважин с поверхности, что до недавнего времени в условиях наших глубин и вечной мерзлоты казалось невозможным. Для проветривания подготовительных забоев используем более производительные вентиляторы местного проветривания», — поделился опытом «Комсомольской» *Павел Рудковский*.

«Проветривание шахты «Черёмуховская» производят по фланговой схеме всасывающим способом. Свежий воздух поступает по стволам СКС, 9бис, 8бис. На каждом рабочем горизонте воздух по полевым штрекам поступает в северном и южном направлениях. Далее свежая струя попадает в орт-заезд каждого действующего очистного блока и по выработкам происходит проветривание очистных и подготовительных забоев. Исходящая струя по системе блоковых вентиляционных восстающих поднимается на вышележащие вентиляционные горизонты, откуда по квершлагу выдается по южному вентиляционному стволу.

В тупиковые выработки воздух подают с использованием вентиляторов местного проветривания. В зависимости от производственной мощности шахты, от принятой системы отработки, порядка отработки выемочного участка проветривание забоев осуществляется как за счёт общешахтной депрессии, так и вентиляторами местного проветривания», — рассказал о системе воздухообмена «Черёмуховской-Глубокой» *Виталий Матвеев*.

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Тема безопасности людей под землёй, пожалуй, должна была возглавить перечень важнейших задач, возникающих при обустройстве шахты. Правда, *Сергей Вохмин* говорит, что тут требования одни и те же для всех: будь то 15-метровая выработка (а с этой отметки работы считаются подземными) или 2-километровый рудник. Всем нужны системы позиционирования, системы связи и системы контроля различных веществ.

Другой вопрос, что на глубине поджидают дополнительные опасности. Мы уже начали говорить о взрыве метана — да, это может случиться на любом опасном по газу и пыли предприятии, однако 1000 и более метров породы над головами людей — это дополнительная ответственность, ведь работников в случае чего придётся эвакуировать.

Вообще, если говорить о сложностях, имеет смысл обратиться опыту шахты «Комсомольская» — вот кто не ищет лёгких путей. С 1970-х годов здесь добывают уголь, несмотря на опасность по газу и пыли, на очень непростые геологические условия.

«Наши сотрудники имеют большой опыт работы в условиях зон повышенного горного давления и горно-геологических нарушений. Добычу ведут в том числе на территории тектонических нарушений, и работы в зонах влияния этих нарушений являются наиболее опасными — их проводят с применением различных профилактических мероприятий.

Для безопасности сотрудников работает система позиционирования и оповещения персонала «Страта» со встроенными газоанализаторами метана, информация с которых в режиме реального времени поступает на пульт диспетчера для своевременного принятия мер. Также на предприятии используют другие системы безопасности, например, установлена дегазационная система — комплекс аппаратур «КРУГ», автоматическая система взрывоподавления АСВП, системы мониторинга за сейсмической активностью GITS и GITS L, а также работают шахтные осланцеватели», — рассказал *Павел Рудковский*.

И даже если шахте не присвоена категория по газу и пыли, есть другая проблема — горные удары. *Сергей Вохмин* отмечает, что возможность горного удара как раз растёт по мере движения вглубь и напоминает, насколько опасно это явление: рушится не только порода, но и крепь.

С горными ударами столкнулся СУБР: ещё в 1970-х годах эта проблема дала о себе знать, и вскоре все здешние шахты были отнесены к удароопасным. С понижением горных работ, говорят специалисты, проблема обостряется.

«В начале 1980-х мы прибрели оборудование — построили сейсмостанцию «Североуральск», все подземные выработки оснащены сетью сейсмопавильонов, и информация о происходящих в шахтах горных ударах фиксируется на сейсмостанции с точным определением места их проявления, энергии и времени происшествия. По статистическим данным, за последние годы геодинамическая обстановка на шахтах СУБРа существенно осложнилась, отмечается постоянный рост уровня сейсмической активности шахтных полей. Растёт общее количество сейсмических событий, в том числе сильных (с энергетическим классом 4 и более), а также мощных ударов горно-тектонического типа. В целом предприятие имеет огромный опыт в этих вопросах, сюда приезжают перенимать опыт специалисты с других месторождений», — делится *Виталий Матвеев*.

И да: чем глубже шахта, тем больше нагрузка на крепь. Профессор *Вохмин* говорит, что в таких выработках обязательно используют комбинированное крепление — добавим этот пункт к списку сложностей.

ВОДА ПОД ЗЕМЛЁЙ

Как правило, говорит *Сергей Антонович*, в глубоких шахтах возникает также проблема обводнённости, поскольку водные горизонты пересекаются. С этим опять же столкнулись североуральские добытчики. Выше мы говорили о том, что «Воркутауголь» ведёт добычу в сложных горно-геологических условиях, так вот СУБРу полезные ископаемые тоже достаются непро-



реклама



сто. Пласт тут довольно мощный (до 5 м), но крутопадающий — 25 градусов. Такое расположение рудного тела не позволяет широко применять современное высокопроизводительное горное оборудование: оно не преодолеет такие уклоны. Плюс к тому, месторождения, которые отрабатывают шахты предприятия, разделены мощными тектоническими нарушениями, при этом каждое из них изрезано нарушениями мелкоамплитудными. Оруденение прерывистое, имеются безрудные участки. Ну и большой приток воды.

«История развития СУБРа всегда была связана с решением проблем защиты шахт от вредного влияния подземных и поверхностных вод. На современном этапе разработки месторождений водоносность пород составляет 50-70 м^3 на добычу 1 тонны боксита. Компания «Русал» принимает исчерпывающие меры для обеспечения безопасных условий. Все шахты оснащены мощными водосборниками с необходимыми насосными установками, на поверхности оборудованы дренажные узлы. Русла рек и ручьёв, расположенные над месторождением, взяты в бетонную облицовку на протяжении более 60 км. Все эти сооружения находятся под контролем, и соответствующие службы проводят профилактический ремонт действующего оборудования», — комментирует *Виталий Матвеев*.

Правда, не во всех глубоких шахтах возникают проблемы с водой. Например, в «Осинниковской» ЕВРАЗа водоприток относительно небольшой. Равно как и в руднике «Скалистый Глубокий» «Норникеля», что удивило и самих специалистов компании. По проектным расчётам, это 20-40 «кубов» в час. Интересно, что руководитель направления промышленной автоматизации и метрологии Департамента информационных технологий ПАО «ГМК «Норильский никель» *Вадим Нафталь* называет этот фактор дополнительной сложностью.

«Получается, что рудник наш будет сухим, а это большое количество пыли, которая может помешать работе беспилотной, автономной и дистанционно управляемой техники. К тому же в таких условиях велика вероятность пожара. По предварительному плану, мы будем добавлять воду для кондиционирования. В то же время есть существенные плюсы: не будет высокой влажности: вкупе с повышенной температурой она бы сделала работу людей в таких условиях просто невыносимой», — рассуждает *Вадим Михайлович*.

БОЛЕЕ

900

ЧЕЛОВЕК

РАБОТАЮТ СЕГОДНЯ НА ШАХТЕ «КОМСОМОЛЬСКАЯ»

ЕДЕМ ВНИЗ

Можно предположить, что доставка людей и оборудования на большие глубины обернётся ещё одной сложностью для владельцев глубоких шахт, однако специалисты говорят, что этот

Редукторы для эксплуатации в максимально трудных условиях мощностью до 2000 кВт

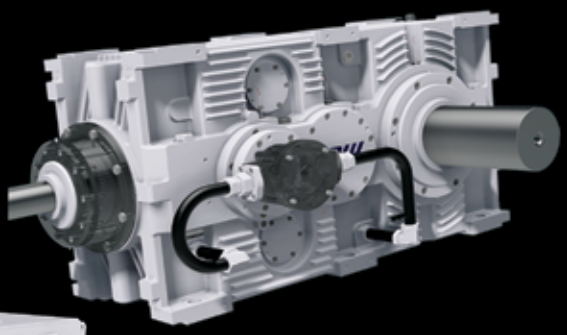


реклама

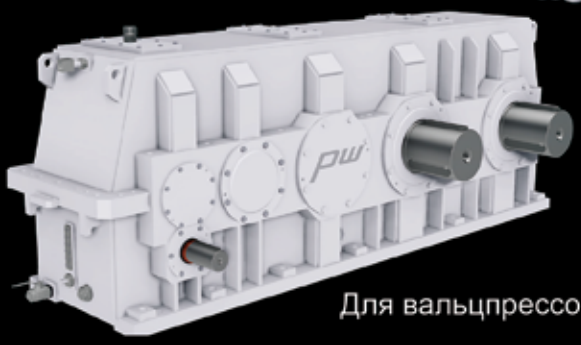
Испытанные и эксплуатирующиеся на протяжении многих лет



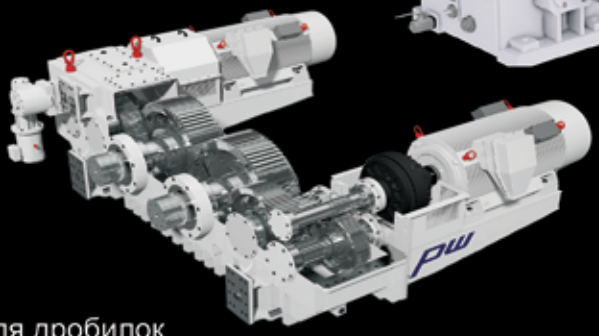
Для скребковых конвейеров



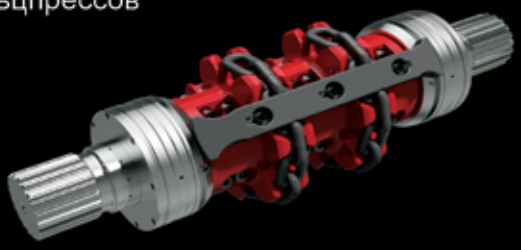
Для ленточных конвейеров



Для вальцпрессов



Для дробилок



Приводные валы и звёзды-шестерни для провода скребкового конвейера

- Самостоятельный конструкторский и производственный отделы с опытом работы более 100 лет
- Собственные цеха термической обработки, закалки и контроля деталей
- Собственная лаборатория для металлургических исследований
- Консультация и проектирование редукторов собственных и других производителей

WOLFGANG PREINFALK GMBH • Im Oberen Werk 4 • 66386 St. Ingbert • Germany
Phone: +49 6894 3101-0 • Fax: +49 6894 3101-200 • pw@preinfalk.de • www.preinfalk.de



Фото: nornickel.ru

процесс как раз отлажен. Лучшего транспорта для спуска, чем клеть, пока не изобрели. Разве что, говорит *Сергей Вохмин*, клети стараются устанавливать повышенной вместимости и более скоростные, потому как доставка шахтёров в выработку в любом случае занимает много времени. Дальше в ход идёт электровозная откатка или монорельс, в ходу и колёсный транспорт, то есть в данном случае глубокие шахты от неглубоких не слишком отличаются. Разве что такой нюанс: наши эксперты отметили, что именно глубина делает эти системы особенно ответственными.

«Компания «Русал» уделяет большое внимание вопросам создания комфортных условий труда для персонала. Вертикальный ствол шахты «Черёмуховская» оборудован двухэтажной клетью, в которой одновременно размещается 80 человек. В клети работники опускаются на базовый горизонт минус 1040-го метра. По горизонтальным горным выработкам до рабочего места сотрудников перевозят в клетевых вагонетках ВПГ-18 с применением электровоза К-14. Для передвижения по наклонным выработкам применяют моноканатные кресельные дороги (МДК), а также подъёмные установки с вагонетками ВЛН-10Г и ВЛН-10П. К забоям, где отработка запасов ведут с применением самоходного дизельного оборудования, доставку людей производят подземными автобусами», — рассказал *Виталий Матвеев*.

«Людей в «Комсомольскую» доставляем при помощи клетьевого спуска на отметку -620м. Далее работники передвигаются по наземной железной дороге в людских вагонетках, которые тянет за собой аккумуляторный электровоз на расстояние 4 км. Спуск на нижестоящие горизонты осуществляют подвесные монорельсовые дизелевозы компаний «Scharf» и «Ferrit». Для доставки материалов и оборудования схема абсолютно такая же, только используется грузовой транспорт», — поделился *Павел Рудковский*.

АВТОНОМНЫЙ РУДНИК

Таким образом, сложностей достаточно. И «Норникель», кажется, нашёл радикальный способ решить почти все из них: вывести из рудника максимальное количество человек и сделать его работу автономной.

«Рудник «Скалистый» — это уникальный объект в составе минерально-сырьевого комплекса «Норильского никеля». В первую очередь он уникален своей геологией, расположением рудного тела — оно залегает на глубине более 1,5 км. Стволы данного рудника сегодня самые глубокие в Евразии, пока никто не смог нас обогнать. Проектные мощности — не менее 1,5 миллионов тонн богатой руды в год, объект рассчитан на эксплуатацию в течение 25 лет», — рассказал *Вадим Нафталь*, выступая на конференции «Майнекс».

Пять лет назад «Норникель» запустил программу «Технологический прорыв», и в 2020 году завершился первый её этап. Этот опыт станет фундаментом для создания автономного рудника.

«Расскажу о том, что войдёт в состав комплексной автоматизации. В первую очередь отмечу уже реализованные в рамках «Технологического прорыва» решения: горно-геологическая информационная система, система оперативного планирования, система информационного моделирования. Кроме того, это системы диспетчеризации, связи, автоматизации водоотлива и ряд других.

На текущий момент у нас есть все компоненты для того, чтобы построить автономный рудник. С этого года у нас уже запланировано внедрение беспилотной техники — самосвалов с автономным и дистанционным управлением. В 2022 году мы намерены запустить электровозную откатку с дистанционным управлением.

Основная проблема, которую мы сейчас видим и для решения которой концентрируем свои силы, — это организация работ в таком руднике с использованием всех наших возможных и доступных на сегодняшний день технологий. У нас есть дистанционно управляемые буровая, ПДМ, самосвал, электровоз, есть наработки по дронам для сканирования. Но нам ещё нужно увязать это всё в единый технологический процесс, чтобы все операции проходили, так скажем, бесшовно. Без этого мы не сможем выйти на запланированный уровень эффективности, не сможем достичь нужного коэффициента технической готовности техники. Это сейчас основные точки приложения усилий для специалистов «Норникеля» и наших партнёров, привлекаем также зарубежный опыт», — поделился *Вадим Нафталь*.

Он обозначил две ключевых цели этого сложного и необычного проекта. Первая — это безопасность работ, всё то, о чём мы говорили выше. Если вывести человека из шахты, он не попадёт под обвал, не пострадает при затоплении шахты, не расшатает своё здоровье постоянными спусками и подъёмами. Кстати, *Сергей Вохмин* между делом отметил, что и сегодня по безопасности производства «Норильский никель» «на уровне ведущих мировых компаний».

А вторая задача — повышение эффективности и производительности, это ведь цель любого бизнеса. Опыт «Технологического прорыва» показал, что внедрение цифровых технологий оборачивается реальными, измеримыми результатами. Эффективности добытчик планирует добиться в первую очередь за счёт снижения организационных простоев. Внедрение системы диспетчеризации, по предварительным грубым оценкам, позволила снизить простои на 15-20%. Специалист пояснил, что речь идёт о простоях именно организационных, а не производительных — тех, которые можно устранить за счёт грамотной стыковки, «сшивки» всех технологических операций. DT

Группа компаний ЛОГИКА

Один из ведущих разработчиков и надежный поставщик микропроцессорных систем управления на промышленном железнодорожном транспорте



Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов МПЦ «УРАЛ»

Автоматическая переездная сигнализация АПС «УРАЛ»

Микропроцессорная полуавтоматическая блокировка МПБ «УРАЛ»

Интегрированная система счета осей ССО «УРАЛ»

СИБ АНТРАЦИТ

Северсталь

КТК

ПМХ

реклама

ССО «УРАЛ» АПС «УРАЛ» МПЦ «УРАЛ» МПБ «УРАЛ»

+7(343) 286-27-91 info@eclogika.ru eclogika.ru

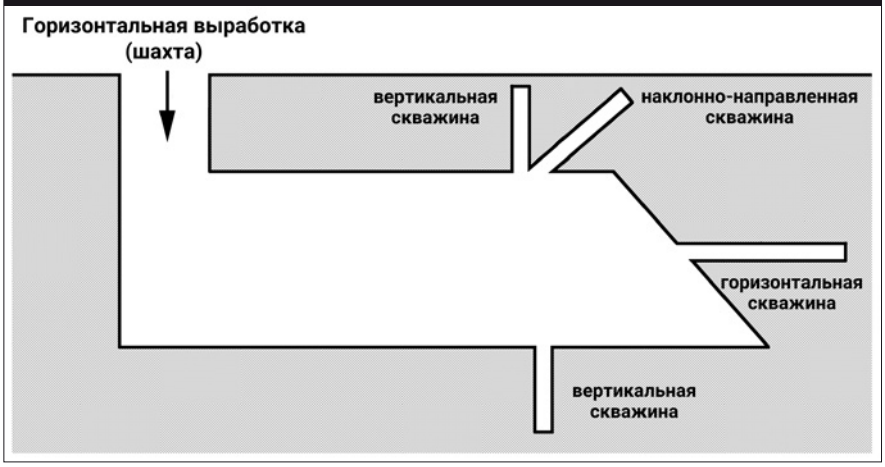
«УМНЫЙ НАПАРНИК» ДЛЯ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК

В настоящее время в горнодобывающей и нефтедобывающей промышленности для снижения производственных издержек существует необходимость осмотра различных технологических скважин, а также визуальной инспекции бывших в употреблении компонентов нефтегазового производства.

Текст:
Ярослав Сергеевич Ворошилов, к.т.н., директор ООО «Кузбасс-ЦОТ Электро»,
Светлана Александровна Короткова, главный геолог АО «Воркутауголь»,
Мария Николаевна Гусева, главный геолог шахты «Заполярная»,
Михаил Михайлович Елисеев, главный геолог шахты «Воркутинская».

Оптимальным способом решения этих задач являются эндоскопические исследования. Специфика данных предприятий, а именно работа во взрывоопасной атмосфере, накладывает многочисленные технические ограничения на оборудование, предназначенное для выполнения работ. Кроме этого, обследуемые скважины имеют вертикальную, наклонную и горизонтальную направленность (рис. 1), что затрудняет работу эндоскопов с мягким и даже частично жёстким подающим кабелем. Особенно остро эта проблема стоит при необходимости осмотра вертикальных скважин, где эндоскоп должен двигаться вверх. Метод эндоскопических исследований дезинтеграции внутриконтурного массива выработок был предложен ВНИМИ ещё в начале 1970-х годов, но из-за отсутствия специализированного оборудования для проведения осмотра разнонаправленных скважин он до сих пор достаточно редко используется на предприятиях.

Рис. 1 Схема скважин



Комплект оборудования «Умный напарник»

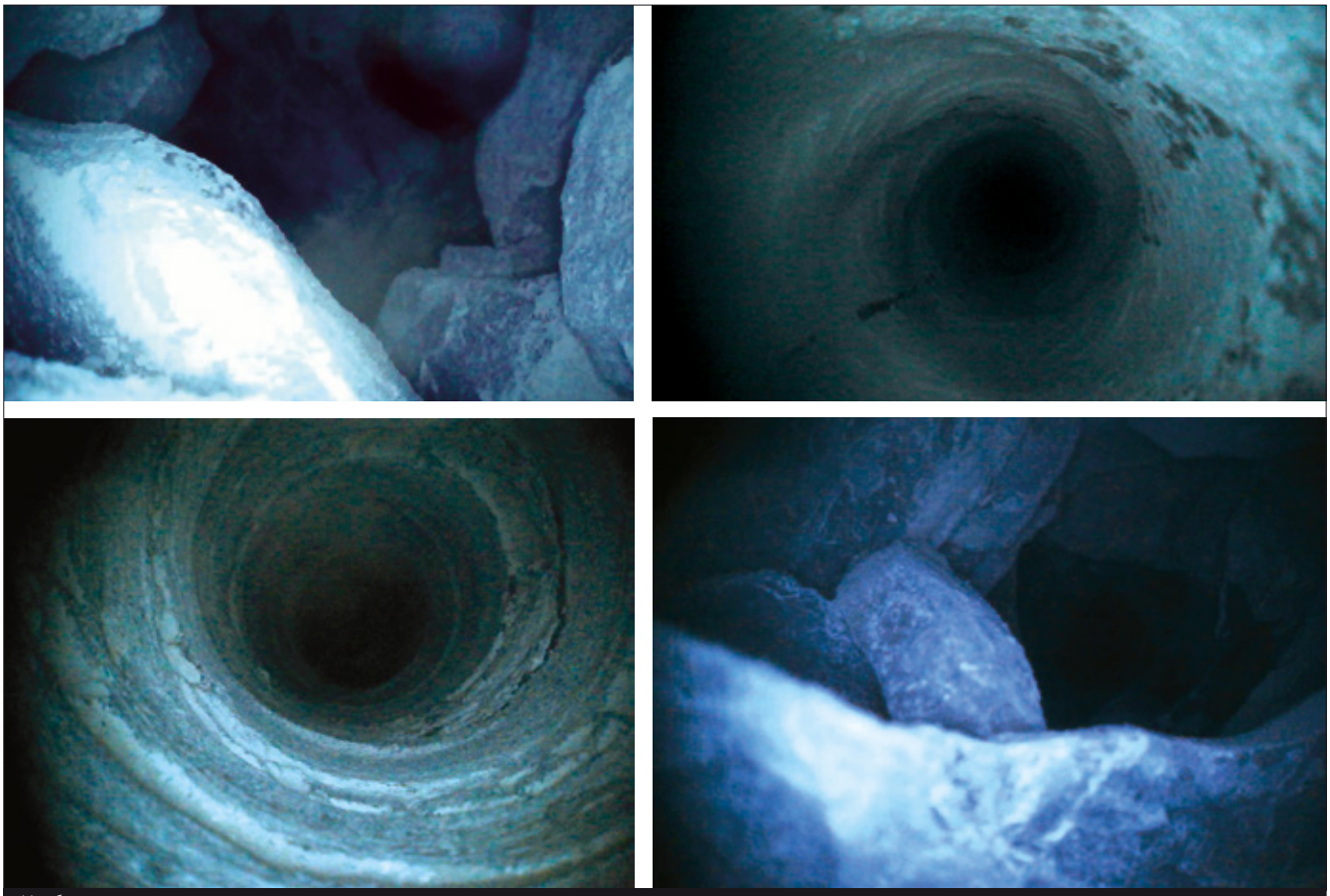


Безусловно, существуют иные способы решения этих задач (например, бурение новой скважины и анализ керна), но эти решения требуют дополнительных временных и финансовых затрат, а для современного безопасного производства важно оперативно проводить определение горнотехнических условий.

В 2020 году ООО «Кузбасс-ЦОТ Электро» запустило в серийное производство взрывозащищённый (PO Ex ia I X / 0Ex ia IIC T4 X) видеоэндоскоп «Умный напарник», позволяющий решить проблему осмотра разнонаправленных скважин протяжённостью до 20 метров во взрывоопасной среде. Видеоэндоскоп имеет гибко-жёсткий рукав, обеспечивающий возможность силовой подачи эндоскопа в скважину, и позволяет осматривать скважины диаметром 30 мм и более. Камера видеоэндоскопа оборудована светодиодами белого свечения, что позволяет хорошо освещать объекты в зоне фокусного расстояния видеокамеры. Датчик положения камеры, размещённый в одном корпусе с камерой, позволяет индицировать ориентацию «верх» — «низ» у горизонтальной скважины и оценивать наклон вертикальных скважин.

Проведение эндоскопических исследований даёт геологам возможность оперативного обследования скважин любой направленности, в т. ч. вертикальных с подачей снизу и наклонно-направленных, распознавания наличия геологических нарушений и деформационных процессов, определения горнотехнических условий на разных стадиях эксплуатации выработки, обводнения и выявления его источника — всё это позволяет предвидеть

На правах рекламы



Изображения, полученные при помощи видеоэндоскопа, при исследовании скважин

осложненные участки ведения горных работ и заблаговременно предусмотреть ряд мероприятий, чтобы эти участки преодолеть более эффективно и безопасно.

Сейчас видеоэндоскопы «Умный напарник» успешно эксплуатируют на четырёх шахтах АО «Воркутауголь». С учётом опыта использования данного оборудования расширился и фронт задач, решаемых специалистами АО «Воркутауголь», а также сформировался перечень новых задач, решение которых позволит более точно и быстро выполнять оперативные производственные задачи. Итогом обратной связи от специалистов АО «Воркутауголь» явилась разработка новой модификации видеоэндоскопа с бесконтактным датчиком расстояния, позволяющим оценивать протяжённость скважины, а также расстояние, пройденное эндоскопом в стволе скважины. Для измерения протяжённости скважины используется акустический принцип, позволяющий корректно проводить измерения даже в скважине, имеющей искривление ствола.

В первом квартале 2021 года запланированы опытно-промышленные испытания новой модификации видеоэндоскопа на одном из горнодобывающих предприятий Кузбасса.

Видеоэндоскоп «Умный напарник» является одним из функциональных модулей одноимённого электронного взрывозащищённого планшета. Электронный планшет, также являющийся собственной разработкой компании, функционирует под управлением операционной системы Microsoft Windows, имеет привычный интерфейс, позволяет запускать программы для работы с промышленной автоматикой, использовать стандартный инструментарий. Важным достоинством планшета является наличие разъёма с искробезопасными стандартными интерфейсами (Ethernet, USB, RS-485), которые позволяют подключать различное научное или технологическое оборудование, в том числе и видеоэндоскоп.

Изображение, получаемое с помощью камеры эндоскопа, выводится на дисплей планшета, также на его жёсткий диск сохраняются все статические изображения (рисунки 2-5) и видеофрагменты.

Видеоэндоскоп совместно с другими, уже хорошо зарекомендовавшими себя средствами контроля горного массива, позволяет оптимизировать производственные процессы, и сэкономить время маркшейдерам и геологам, сократить расходы на проведение исследований для собственников горнодобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий.

КУЗБАСС-ЦОТ
ЭЛЕКТРО

ООО «Кузбасс-ЦОТ Электро»
С 2020 г. является резидентом АО «Кузбасский технопарк» и участником фонда «Сколково». Компания занимается разработкой и производством взрывозащищённого электронного оборудования.
г. Кемерово, Сосновый бульвар, 1,
office@kcelectro.ru
8-903-907-6700
www.kcelectro.ru

На правах рекламы

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ШАХТНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ВНЕДРЯЕТ БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Минимизировать все виды потерь — так кратко можно сформулировать суть концепции бережливого производства. Оптимальное использование временных, финансовых и материальных ресурсов выливается во вполне ощутимые финансовые результаты. В этом на собственном опыте убедилось ООО «ТоргИнвест»: в прошлом году российский производитель электродвигателей успешно реализовал мероприятия программы повышения производительности труда.



Инициативу, которая получила статус нацпроекта, активно поддерживает правительство Кузбасса — именно в этом регионе базируется производство «ТоргИнвеста». Директор предприятия *Дмитрий Емелин* рассказал, что к участию в проекте «Производительность труда и поддержки занятости» компанию пригласило минтруда Кемеровской области. Обучение по программе осуществляла Ассоциация национальных систем управления (ООО «АНСУ»), причём специалисты последней оказали свои услуги бесплатно. Полгода спустя производитель уже фиксирует существенные достижения.

«Благодаря нацпроекту мы смогли увеличить производство двигателей в два раза, уменьшить сроки изготовления аналогично — в два раза, и очень сильно повысилось качество», — отмечает *Дмитрий Емелин*.

И ещё: время протекания процессов на производстве сократилось на 68%, запасы в потоке — на 30%, а количество брака — на 56%. Производительность труда удалось повысить на 40%.

Как это возможно? Ведь система бережливого производства не предполагает найма новых сотрудников или приобретения более производительного оборудования.

На первом этапе, говорит директор предприятия, специалисты проанализировали текущее состояние производства и разработали план мероприятий. Далее в пилотном проекте организовали поточное производство, занялись обустройством рабочего пространства и стандартизацией процессов. Основной упор делали на изменение системы планирования и исполнение производственных заказов. Также начали готовить внутренних тренеров. Сейчас цеха предприятия распланированы по-новому: изменилось расположение производственных участков в потоке, оборудования и рабочих мест. Последние теперь организуются в соответствии с требованиями системы 5С — той самой, которая несколько десятилетий назад предопределила взлёт компании Toyota.

«Благодаря программе наши сотрудники обрели не только теоретические знания, но и практические навыки и компетенции, которые позволили уже в процессе обучения получить значительный рост производительности труда, снизить время выполнения заказов, сократить незавершённое производство и повысить выработку продукции. Успешное завершение обучения по программе повышения производительности труда позволит нам получить льготный целевой заём, который мы направим на реализацию соответствующих проектов. В планах модернизация материально-технической базы — это позволит совершить качественный скачок в производственном развитие завода. Тут мы рассчитываем на организационную помощь Фонда развития промышленности Кузбасса», — рассказывает *Дмитрий Емелин*.

Неслучайно участником нацпроекта стал именно производитель электродвигателей. Сегодня «ТоргИнвест» выпускает в том числе взрывозащищённые электродвигатели — востребованную и максимально ответственную для подземной добычи продукцию. Если вспомнить, что Кузбасс — это центр российской угледобычи, всё становится на свои места. Ведь в угольной шахте достаточно короткого замыкания, маленькой искры, чтобы произошёл взрыв.

«На сегодняшний день отечественных производителей взрывозащищённых электродвигателей можно пересчитать по пальцам. Такое производство изначально сопряжено с огромной ответственностью, так как эксплуатация напрямую связано с сохранностью жизни и здоровья человека. Принципиально, чтобы это было надёжное оборудование, способное бесперебойно работать даже в тяжёлых, а то и экстремальных условиях», — подчёркивает г-н *Емелин*.

Помимо российских взрывозащищённых электродвигателей, на рынке сегодня представлена европейская продукция, а также оборудование из стран Азии. Первое задаёт планку качества, второе же имеет привлекательную стоимость — к сожалению, в ущерб производительности, а возможно, и безопасности. Электродвигатели «ТоргИнвест» по своим качественным характеристикам практически не уступают европейским аналогам, при этом их цена ненамного выше стоимости оборудования из Китая.

Поэтому неудивительно, что решения «ТоргИнвест» уже зарекомендовали себя не только в родном Кузбассе, но и на предприятиях во всей России и странах СНГ. Кемеровские электродвигатели работают на объектах «Уралкалия», «СУЭК», «Евраза», на предприятия Белоруссии и Казахстана. Их агрегируют на «Вентпром», «Рудгормаш», «ККЗ», «УрГТК», «ЧКЗ». Производитель ведёт переговоры о поставках в Узбекистан и Турцию. Если же говорить о российском рынке, то на предприятии уверены, что завод сможет обеспечить 70-80% спроса горнодобывающей промышленности страны на взрывозащищённые электродвигатели при правильном подходе к развитию производства. И внедрение систем бережливого производства — важный шаг в этом направлении.

КЭМЗ
КУЗБАССКИЙ ЭЛЕКТРОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ООО «ТоргИнвест»
650000 г. Кемерово, пр-кт Советский, 25
тел.: +7 (3842) 657-310, 657-530
Отдел сбыта : el-dv.kem@yandex.ru
www.torg-eldvig.com

На правах рекламы

25 YEARS

MiningWorld Russia

a Hyve event

MiningWorld Russia

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

20–22 апреля 2021

Москва, Крокус Экспо

ufi Approved Event

Получите бесплатный билет на сайте по промокоду

mwr21iHAOC



miningworld.ru
miningrussiasupport@hyve.group

0+

реклама

ХОЛОДНАЯ ДОБЫЧА

«Широка страна моя родная, много…» Много сложностей, на самом деле, формирует наша география: 9 тыс. километров в широтном направлении. И практически все российские угольные месторождения расположены на территориях с холодным северным климатом. Это означает, что больше полугода добывать и транспортировать уголь приходится в условиях минусовых температур. Отсюда большие проблемы — смерзание и налипание.

Текст: Кира Истратова



Фото: uusb.ru

Такие ли это проблемы? Подумаешь, большое дело — уголь замёрз, лёд ведь можно и растопить. Однако при объёмах более 400 млн тонн добытого угля в год смерзание оборачивается ощутимой головной болью. Нет, сами товарные характеристики угля: зольность, теплота сгорания — от этого не страдают, разве что может измениться гранулометрический состав сортового угля. Сложности связаны, по большей части, с транспортом, в котором везут уголь.

«Предприятия горнодобывающей промышленности России являются базой, формирующей бюджет страны, вклад в ВВП составляет 60 – 70 %. Вопросы и проблемы угледобывающих предприятий как составляющей части горнодобывающей промышленности, недооценивать нельзя. Например, проблема смерзания угля для России, находящейся в нескольких климатических зонах, большая часть которых — зоны вечной мерзлоты и территории за полярным кругом, является более чем актуальной. Необходимо учитывать и использование инфраструктуры развивающегося Севморпути», — подчёркивает главный технолог ООО «ТД Пластмасс Групп» *Алексей Дуданов*.

ДЕЛО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Российский уголь — особенно тот, что идёт на экспорт всё активнее обогащают. Этот процесс, безусловно, повышает его товарные характеристики, но обогащение в ходу мокрое, и часть воды в любом случае останется на угольном концентрате.

«Смерзание угля происходит по причине кристаллизации внешней воды на поверхности угля, поэтому одно из решений — это именно снижение влажности угля механическим обезвоживанием (центрифугами, фильтрами, грохотами и пр.), термической сушкой», — поясняет директор ООО «БРЕНТ» *Артём Бегунов*.

Однако, констатирует руководитель индустриальных проектов по РФ и СНГ компании «Зиракс» *Сергей Мануйлов*, никакая сушка не способна ликвидировать влагу полностью — несколько процентов всё равно сохраняется. И этого объёма оказывается достаточно, для того чтобы превратить сыпучий продукт в смёрзшуюся глыбу.

Поскольку основной угольный транспорт в России железнодорожный, проблема напрямую касается РЖД. Нормативный документ «Правила перевозок смерзающихся грузов на железнодорожном транспорте» утверждён именно Министерством путей сообщения. Сам со себе смёрзшийся уголь полувагонам неопасен, но имеется риск их повреждения при механическом воздействии специальным оборудованием при подготовке к разгрузке. Таким оборудованием может быть, например, ковш грейферного крана, который применяют для рыхления. Кроме того, если полностью выгрузить уголь из транспортного средства не получается (он частично примерзает к стенкам), дальше используется не весь полезный объём. Но всё же главным в данном случае специалисты называют другой аспект.

«Смёрзшийся в вагоне уголь значительно увеличивает время на разгрузку, увеличивает простои непосредственно под разгрузкой и в ожидании разгрузки. В соответствии с зимними нормами влажность угля не должна превышать 7,0% в период с 1 октября по 15 апреля и в случае отклонения от данных показателей грузоотправитель обязан предпринимать меры к восстановлению сыпучести груза, т. к. в противном случае штрафные санкции за простой вагонов под выгрузкой будут применены именно к грузоотправителю», — объясняет *Артём Бегунов*.

«Когда смёрзшийся уголь приходит к получателю, у того возникают огромные сложности с выгрузкой продукта из полувагонов. Либо уголь оказывается вовсе невозможно выгрузить, либо он превращается в огромную глыбу, которая наносит вред оборудованию терминалов. Не помогают даже тепляки, куда эти полувагоны загоняют, чтобы груз оттаял: объёмы огромные, времени на это требуется много. При этом есть нормативное время на приёмку-разгрузку вагонов, в которое из-за смерзания уложится не получается. В итоге вагоны простаивают, грузоотправитель получает штраф», — добавляет *Сергей Мануйлов*.

«При смерзании угля основной проблемой является его выгрузка из полувагонов. Отсюда, по цепочке, развивается



Фото: хквектор.рф

целый комплекс проблем. В частности — задержка составов полувагонов на выгрузке, привлечение дополнительных технических и временных ресурсов на разрыхление смёрзшегося угля, очищение стенок полувагонов от остатков угля. Конечно, сегодня эта проблема решается, есть специализированное оборудование, но эти дополнительные издержки ложатся на поставщика угля, который закладывает в цену товара эти расходы», — согласен генеральный директор ООО «КонвейерТрансГрупп» *Александр Марусыка*.

Сергей Мануйлов также уточняет, что актуальность проблемы зависит не только от региона добычи и его температурного режима, но и от расстояния, которое необходимо проделать гружёному углём транспортному средству. Так, если тот едет пару часов с разреза до ТЭЦ или ГРЭС, тут сложностей не возникнет. Но часто уголь, особенно экспортный, проделывает путь в полстраны. И тут уже неважно, что добыли его на юге Свердловской области или в Хакасии: товар поедет в порт через Иркутскую, Амурскую области, и за несколько суток пути он смёрзнется точно так же, как и воркутинский. Поэтому правила одни для всех: в период с октября по апрель грузоотправитель обязан предпринимать меры для предотвращения смерзания сыпучего груза.

«Основной целью регулировки приказом Министерства путей сообщения является стандартизация и регулировка процесса доставки угля на территории России. Можно признать, что в некоторой степени данная регулировка происходит, но, конечно, её эффективность оставляет желать лучшего. Одной из основных проблем является отсутствие норм расхода и концентрации противосмерзающихся жидкостей, применяемых угольщиками. По сути, обработка полувагонов и угля происходит, но вопрос в том, насколько это эффективно при разгрузке?», — рассуждает *Александр Марусыка*.

Кстати, отметим, что Приказ министерства касается не только угля, но и вообще сыпучих грузов, склонных к смерзанию и налипанию. Коммерческий директор ООО «НПО ГЕЛАР» *Роман Долгий* поясняет, что самый проблемный материал в данном случае тот, который имеет мелкую фракцию или содержит глину — это может быть и уголь, и любая руда.

ЭКСПЕРТ



АЛЕКСЕЙ ДУДАНОВ,
главный технолог
ООО «ТД Пластмасс Групп»

«По мере того, как добыча уходит всё дальше и дальше на Север, задача предотвращения смерзания угля становится всё более актуальной. На территории Российской Федерации эта проблема существует от 2-х до 12 месяцев в год. Особое внимание хочу обратить на так называемое «межсезонье», когда температура переходит через нулевую отметку, практически после дождя может наступить заморозок и все стандартные методы борьбы со смерзанием угля работать не будут».

ЭКСПЕРТ

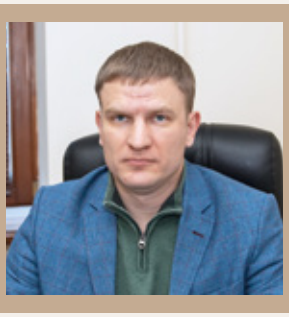


СЕРГЕЙ МАНУЙЛОВ,

руководитель индустриальных проектов по РФ и СНГ компании «Зиракс»

«У процесса смерзания есть и ещё одна сопутствующая проблема — пыление. В угольном концентрате есть естественная влага, и если в летний период она быстро испаряется, то в зимний — кристаллизуется. И уголь начинает пылить. Поэтому в крупных угольных портах, где идёт активная перевалка угля, где работают с большими объёмами продукта, население просто стонет: прилегающие территории засоряет угольная пыль. Поэтому речь идёт о борьбе с целым комплексом проблем».

ЭКСПЕРТ



АРТЁМ БЕГУНОВ,

директор ООО «БРЕНТ»

«В последнее время наибольшее распространение получил такой метод борьбы со смерзанием, как обработка поверхности транспорта и угля в массе различными химическими реагентами. В России достаточно производителей данных видов реагентов, позволяющих эффективно решать поставленные задачи по предотвращению смерзания. В том числе обеспечивать эту услугу «под ключ» с лабораторным подбором необходимой марки реагента и расходов. В таком случае возможны инжиниринг, поставка и пусконаладка оборудования, поставка реагентов и дальнейшее сервисное обслуживание. Такой компанией, например, является ООО «БРЕНТ» которая производит 5 видов профилактических средств».



Фото: reartek.com

«Мелкая фракция более плотно прилегает к поверхности и находит физические изъяны, чтобы за них зацепиться. Если при этом происходит длительная транспортировка, то наблюдается эффект утрамбовки перевозимого материала. Он превращается в смёрзшийся монолит. Примерно в таком виде уголь приходит в ж/д составах на восточные порты страны. Там происходит его повторная добыча из полувагонов.

Степень налипания зависит от множества факторов: влажности и крупности транспортируемых материалов, температуры самих материалов и окружающей среды, длительности нахождения груза в технике, формы самой техники», — говорит специалист.

ПРОТИВ СМЕРЗАНИЯ

Использование проивосмерзающих жидкостей наши эксперты назвали основным способом борьбы со смерзанием угля при транспортировке. Хотя те же «Правилами» предусматривают и другие возможные решения, в том числе предварительную сушку насыпных грузов, предварительное промораживание, а также пересыпку их инертными материалами. О сушке мы уже упоминали, что же касается инертных материалов, то вряд ли это вообще применимо к углю.

«В качестве варианта борьбы с примерзанием угля к вагону также часто используется обработка пола и стенок вагонов минеральными или каменноугольными маслами. Существенным недостатком этого способа является необходимость в средствах индивидуальной защиты для обработки и сложность последующего отмывания вагонов от масел, а также возможное ухудшение товарных качеств угля», — добавляет *Алексей Дуданов*.

«Основным методом борьбы со смерзанием угля является обработка специализированными жидкостями стенок полувагонов и подача жидкости через форсунки в массу угля. Два этих способа зарекомендовали себя как относительно эффективные и доступные по цене. Существует перспективный метод — применение для транспортировки угля контейнеров с открывающимся верхом, но появляется дополнительная проблема с ротацией подобных контейнеров. Данный способ пока не распространён», — говорит г-н *Марусыка*.

«Наиболее эффективное решение для борьбы со смерзанием угля необходимо рассматривать в каждом конкретном случае. Рассчитывать экономическую целесообразность применения того или иного метода в привязке к предприятию, проводимым там технологическим операциям, качеству угля (гранулометрическому составу, внешней влажности), климатическим условиям расположения и направления отгрузки», — говорит *Артём Бегунов*, отмечая при этом, что наибольшее распространение всё-таки получила технология обработки химреагентами.

Сегодня в нашей стране немало производителей таких противосмерзающих соединений. *Сергей Мануйлов* говорит, что принцип действия у них примерно одинаков, несмотря на разницу составов.

«Как правило, реагент — это жидкость, котрую наносят методом распыления. На обработанной поверхности состав в силу своих химических и физических свойств создаёт микроплёнку. Она препятствует процессу адгезии, то есть налипанию угля на эту поверхность. Плюс, продукт в массе тоже обрабатывают составом, что препятствует формированию жёстких связей между частицами», — объясняет *Сергей Евгеньевич*.

Специалист уточняет, что у каждого производителя составы свои. Даже

в линейке продукции «Зиракс» представлены несколько марок, которые отличаются по своим свойствам и ориентированы на разный формат применения. В целом же на рынке есть реагенты на основе отходов нефтепереработки, маслоотработки, а также специализированные несмерзающие составы, синтезированные именно для обработки сухих грузов.

«В любом случае, это химреагенты, и конечно же, они обладают собственными свойствами, могут оказывать воздействие и на состояние транспортного средства, и на характеристики угля, и на здоровье персонала, который с этим продуктом работает. Например, такие соединения могут иметь резкий запах или провоцировать коррозию элементов полувагонов.

При оценке эффективности составов необходимо в первую очередь принимать во внимание их безопасность. И, разумеется, принципиальны удобство работы с реагентом и его качественные характеристики. Если уж мы говорим о противосмерзающих составах, то первое требование — это необходимость выдерживать отрицательные температуры — 47-50%. Очень важно, чтобы до этих отметок вещество не кристаллизовалось — только так можно обеспечить его качественное нанесение. Ну и второе, при таких температурах состав должен сохранять работоспособность. На самом деле, не так просто добиться таких характеристик», — объясняет *Сергей Мануйлов*.

Опираясь на свой опыт, специалист называет самыми эффективными соединения на основе органических солей. Причём лучше, если солей будет несколько — хорошо себя показывают именно многокомпонентные соединения. Кроме того, *Сергей Евгеньевич* рекомендует обращать внимание на наличие в составе ПАВов и ингибиторов коррозии.

Владимир Марусыка добавляет, что составы для разных температурных режимов отгрузки и транспортировки будут отличаться. Работа с углём в России идёт круглогодично, и с декабря по февраль специалист рекомендует применять более концентрированную жидкость. В северных же районах России период использования жидкостей увеличивается пропорционально среднегодовым температурам.

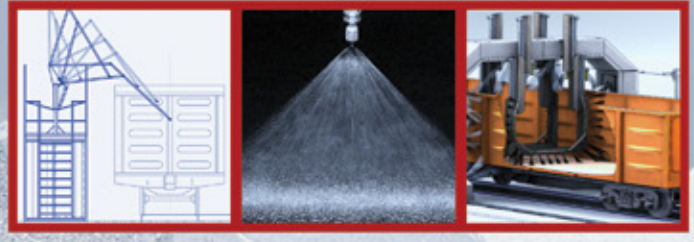
«Непредсказуемость погодных условий дополнительно вносит трудности при подборе концентраций жидкостей: большое снижение температуры в месте разгрузки приводит к необходимости применения более концентрированных, а соответственно, более дорогих жидкостей. Иначе обработка теряет свою эффективность. При этом нет смысла применять дорогой суперконцентрат при температуре окружающей среды около 0 °С, экономически целесообразнее применить менее концентрированную и менее дорогую жидкость», — подчёркивает гендиректор «КонвейерТрансГрупп».

Кстати о затратах. Конечно же, применение противосмерзающих составов ложится на добытчиков дополнительным финансовым бременем. Однако наши эксперты говорят, что на фоне затрат на транспортировку угля это капля в море. И, конечно же, эти вложения несопоставимы со штрафами за простой вагонов и убытками от работы с рекламациями от недовольных грузополучателей. И сегодня, говорят специалисты, практически все добытчики-грузоотправители проблему не игнорируют и используют какую-либо технологию борьбы со смерзанием и налипанием.

реклама

БРЕНТ®
ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

РЕАГЕНТЫ
для обработки смерзающихся грузов



ПРЕИМУЩЕСТВА:
- Средство остается жидким до -50 °С
- Полная разгрузка ж/д вагонов и транспорта
- В составе применяются ингибиторы коррозии
- Полностью готов к применению
- Не горюч и не опасен



5 различных составов:
«НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ»; «ПРОПИЛЕНОВЫЙ»;
«КАЛИЕВЫЙ»; «СОЛЕВОЙ»; «НЕФТЯНОЙ»

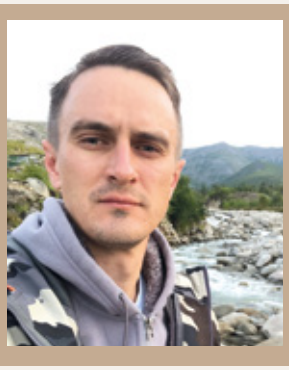
www.brent.eco





ООО «БРЕНТ»
650000, г. Кемерово,
пр. Ленина, 55, офис 604
тел. (3842) 65-77-95
e-mail: office@brent.eco

ЭКСПЕРТ



РОМАН ДОЛГИЙ,
коммерческий директор
ООО «НПО ГЕЛАР»

«Хочу обратить внимание на то, что на гидрофобные свойства заметно влияет шероховатость поверхности: она образуется на полимерной футеровке быстрее, чем на металле, и снижает способность отталкивать влагу. Скорость образования такой шероховатости у разных полимеров и футеровочных материалов сильно отличается».

ЭКСПЕРТ



АЛЕКСАНДР МАРУСЫКА,
генеральный директор
ООО «КонвейерТрансГрупп»

«Основное решение проблемы смерзания угля при транспортировке мы видим в эффективной и очень качественной подаче противосмерзающихся жидкостей в массу при помощи многоэтапной системы с применением специальных форсунок. Обязательным этапом обработки угля является всестороннее распыление жидкости в уголь во время его взвешенного состояния — на участках пересыпа.

Основная задача данной системы — максимально полно обработать уголь перед загрузкой его в полувагон, нанести жидкость на максимальную площадь каждого кусочка угля для исключения последующего его смерзания. Внутренние стенки полувагонов, конечно же, тоже должны быть полностью обработаны этой же жидкостью. Применяемые жидкости должны быть экологически безопасными, концентрированными и высококачественными».



Фото: ekobarjer1pg.tf

ЗА ЩИТОМ

Можно подойти к вопросу и с другой стороны. Если страдает, по большей части, транспортное оборудование, значит, его и нужно защищать в первую очередь.

«Смёрзшийся уголь оказывает крайне негативное влияние на состояние полувагонов: возникает износ внутренних поверхностей стенок вагонов при загрузке и разгрузке, возникают ситуации повреждения конструкции вагонов при разгрузке, вызванные необходимостью очистки вагонов от груза с использованием механических средств. Практика использования отбойных молотков приводит к преждевременному выходу из строя полувагонов», — подчеркивает *Алексей Дуданов*.

Способом решения проблемы может стать футеровка поверхности оборудования, которая соприкасается со смерзающимся материалом. Причём в роли футеровочного материала в данном случае выступают композиты, полимеры. *Роман Долгий* поясняет: полимерная футеровка гарантирует налипание в меньшей степени или его отсутствие, у неё гораздо выше гидрофобные свойства, чем у металла, соответственно, она лучше отталкивает воду.

«Специалисты нашей компании рекомендуют именно такой способ защиты оборудования от последствий смерзания угля. Мы являемся разработчиками конструкционного полимерного материала INKULEN PE с уникальными антифрикционными свойствами и очень высокой износостойкостью. Особое внимание необходимо обратить на футеровку поверхности перегружателей, что обеспечит непрерывность процесса перегрузки угля.

Футеровка защищает поверхность, конструктив вагонов и в конечном счёте в разы продлевает срок эксплуатации вагонов. Например, в 2017 году мы использовали 20-милиметровую футеровку поверх металлических поверхностей вагона. За прошедшее время он перевёз 180 тыс. тонн каменного угля. Согласно технической документации, такой вагон за 3 года должен был пройти как минимум один капитальный ремонт с заменой стенок. Однако благодаря своевременно проведённой футеровке ремонт не потребовался. Износ за 3 года составил 1,4-1,8 мм. При этом производительность вагона с футеровкой в зимнее время в 3-4 раза выше, чем у вагона без футеровки, благодаря лёгкой выгрузке», — поделился опытом *Алексей Дуданов*.

Специалист отмечает, что наиболее заметные результаты даст комплекс мер. Помимо технологий борьбы со смерзанием и примерзанием сыпучего материала, он рекомендует обратить внимание на саму организацию процесса отгрузки и транспортировки. Например, хорошо было бы перераспределить грузопоток и увеличить объём отгрузок в тёплый период года, чтобы у потребителей формировались необходимые запасы угля или иного материала. Правда, наши эксперты признают сложность такого пути: потребуются складские площадки с одной стороны и активизация добычи и переработки — с другой. При этом именно в тёплый период года на обогатительных фабриках обычно идут ППР — за короткое северное лето всего не успеть. DT

ufi

1-4 июня 2021
Новокузнецк

XXX Международная специализированная выставка
технологий горных разработок

УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

XII Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

VII Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

300 лет Кузбасс

Организаторы

Кузбасская ярмарка · Kuzbass Fair

Messe Düsseldorf


уголь


руды


промышленные минералы


охрана и безопасность труда

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

www.ugolmining.ru

12+

реклама

НОВАЯ УСЛУГА ОТ SGS: СНИЖАЕМ ПОТЕРИ И ПОВЫШАЕМ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ФАБРИК ПРИ ОБОГАЩЕНИИ УГЛЯ

В настоящее время вопрос повышения эффективности затрагивается во многих отраслях производства, в том числе и в практике обогащения углей. Однако прежде чем говорить о повышении эффективности, необходимо разобраться, что это такое. Широкое внедрение систем бережливого производства и пр. сформулировало подход, в котором под эффективностью или, точнее, процессом её повышения подразумевается управление потерями, базирующееся на двух основных принципах: потери должны контролироваться и потери должны снижаться. Что это значит с точки зрения обогащения углей? Тема очень обширная, но в этой статье мы кратко постараемся её раскрыть.

Потери нужно контролировать. Под контролем потерь в практике обогащения подразумевается широко известная процедура нормирования потерь угля [1, 2]. Данная процедура основана на реализации системы контроля двух показателей: базовых и организационно-технических (фактических) потерь.

Потери нужно снижать. Основным инструментом выявления причин потерь на обогатительных фабриках является процедура комплексного (полного) опробования технологического процесса фабрики.

Несмотря на то, что данные подходы широко известны в настоящее время, на угольных обогатительных фабриках они фактически не имеют применения. И для этого есть ряд объективных причин.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАЗОВЫХ ПОТЕРЬ

Очевидно, что при определении базовых потерь нужно учитывать и нормировать все виды потерь, а не только те, которые связаны с эффективностью технологических аппаратов. Самые распространённые потери следующие.





Потери, заложенные требованиями ТЗ к качеству продуктов обогащения. Известно, что часто зольность готовой продукции не является единственным показателем, характеризующим её качество. Так, например, при обогащении энергетических углей часто таким показателем становится низшая теплота сгорания, и попытка получения контрактных значений данного показателя ведёт к повышенным потерям по сравнению с обогащением, ориентированным только на зольность продукта. В настоящее время рассматриваются подходы к обогащению коксующихся углей для получения продукта с более высокими коксующимися свойствами. Также широко известна проблема с влажностью продуктов обогащения на фабриках, оснащённых только механическим обезвоживанием без технологии сушки. В данном случае попытка выдержать влагу в рамках контрактных показателей также ведёт к повышению уровня потерь.

Потери, связанные с глубиной обогащения варианта технологической схемы. В данном контексте для технологических схем без обогащения шлама очень важным является определение и контроль его фактического уровня, так как если шлам отправляют в отвал, то он является одним из основных источников потерь.

Потери, определяемые погрешностью разделения на используемых обогатительных аппаратах. К сожалению, разнообразие оборудования, применяемого в настоящее время на обогатительных фабриках, а порой и их техническое состояние, а также устаревшая нормативная база, нормирующая потери на обогатительных аппаратах [3], не позволяют использовать какие-то стандартные величины для нормирования потерь. В таких условиях нормировать потери на технологических аппаратах необходимо локально на имеющейся внутренней статистической информации, а это требует проведения специализированных исследований.

Потери, обусловленные физико-химическими и обогатительными свой-

На правах рекламы

ствами угля. Определение данных потерь возможно только с внедрением работающей на постоянной основе процедуры оценки обогатимости входящего сырья. При этом очевидно, что стандартно применяемого ситово-фракционного анализа угля часто бывает недостаточно для оценки обогатимости угля с точки зрения влияния её на технологический процесс. Процедура оценки обогатимости должна быть шире и учитывать специфику технологии каждой фабрики.

Соответственно процесс определения базовых потерь нужно разрабатывать индивидуально для каждой обогатительной фабрики и включать разработку и внедрение процедуры оценки обогатимости угля с учётом специфики обогащения на фабрике, процедуры нормирования потерь на обогатительном оборудовании и разработку программного обеспечения, позволяющего проводить расчёт базовых потерь.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ (ФАКТИЧЕСКИХ) ПОТЕРЬ

Основой определения фактического уровня потерь является корректное определение технологического и товарного балансов обогащения.

Однако, как показывает опыт, процедура определения технологического баланса обогащения при существующем сейчас подходе не обеспечивает необходимой точности результатов по следующим причинам.

1. Несмотря на то, что при определении практического баланса обогащения нормативные документы требуют анализа массы и качественных показателей всех его продуктов [3], это требование, как правило, не выдерживается, и показатели одного из продуктов обогащения рассчитывают по уравнению баланса от колебаний качества исходного сырья. Как правило, расчётными параметрами являются показатели выхода и качества отходов, т. е. того продукта, который обычно учитывается при расчёте уровня потерь.

2. Под вопросом остаётся точность процедуры отбора и подготовки проб, которую никак не контролируют, хотя контроль проб стандартизирован нормативными документами [4, 5].

Таким образом, при внедрении процедуры нормирования потерь необходим пересмотр всего процесса оценки технологического баланса обогащения, вплоть до внедрения контроля стабильности самой процедуры с использованием показателя «невязка баланса» [6].



ПРОВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ОПРОБОВАНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ

Ограниченное использование такого инструмента, как «комплексное опробывание» на обогатительных фабриках, возможно, связано с высокой трудоёмкостью данного процесса и невозможностью реализовать его ресурсами отдела технического контроля и локальных лабораторий обогатительных фабрик. Ещё одним фактором на данный момент является отсутствие в Российской Федерации необходимой нормативной базы для проведения такого вида процедуры.

Специалисты компании SGS разработали комплекс мероприятий по решению этих задач, основываясь на российской и, главное, международной нормативной базе (стандартах ИСО); на мощностях собственной угольной лаборатории в г. Новокузнецке (крупнейшей в Российской Федерации), имеющей необходимый спектр методов испытания угля; на многолетнем опыте в области инспекции и контроля качества угля по всему миру.

Сегодня компания предлагает *внедрение системы контроля и нормирования потерь на обогатительных фабриках,* включающей в себя:

- аудит существующей схемы контроля на соответствие контролю с нормированием потерь;
- определение стандартной ошибки процедуры отбора и подготовки проб;
- разработку и внедрение системы контроля обогатимости входящего сырья с учётом специфики технологии обогащения на обогатительной фабрике;
- определение уровня потерь на обогатительных аппаратах и нормирование данных показателей;
- разработку программного обеспечения для расчёта базовых потерь.

Внедрение системы может осуществляться полностью на базе инспекции SGS и лаборатории SGS как независимой инспекционной компании, так и совместно с отделами технического контроля с последующей интеграцией системы в существующую схему контроля.

Проведение комплексного (полного) опробования фабрики или целевого опробования отдельных технологических аппаратов и технологических контуров с оценкой эффективности их работы в том числе:

- до и после реконструкции и технического перевооружения фабрики с целью оценки результатов реконструкции;
- при запуске новых фабрик и оценке соответствия их проектным показателям;
- при низких показателях эффективности работы фабрики с целью выявления причин недостаточной эффективности;
- при принятии решений о реконструкции и техническом перевооружении фабрики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипенко Л.А. Определение, учёт и контроль потерь угля при обогащении // Уголь, 2010. №1.
2. Козлов В.А. Методика расчета проектных потерь товарного угля с отходами обогащения // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2012. С. 90-97.
3. РД 03-306-Интрукция по определению и нормированию потерь угля (сланца) при переработке.
4. ГОСТ ISO 13909-8-2013.Уголь каменный и кокс. Механический отбор проб. Часть 8. Методы определения систематической погрешности. М.: Стнадартинформ, 2014. 52 с.
5. ГОСТ Р ИСО 18283-2010. Уголь каменный и кокс. Ручной отбор проб. М.: Стнадартинформ, 2010. 52 с
6. Козин В.З. Опробование на обогатительных фабриках. М.: Недра, 1988, 287 с.

SGS

Группа SGS
АО «СЖС Восток Лимитед»
Департамент минерального сырья
Тел.: +7 (3843) 32 20 41
E-mail: min.russia@sgs.com
www.sgs.ru

На правах рекламы

ЗОЛОТОЕ ВРЕМЯ

Текст:
Кира Истратова
по материалам Михаила Лескова,
Институт геотехнологий (ИГТ)

Когда в августе прошлого года цена на золото перевалила за 2050 долларов за унцию, владельцы активов, да и все причастные к отрасли, застыли с открытыми ртами. Тогда у всех был один вопрос: надолго ли такие чудеса? Прошло полгода, а золото всё еще хорошо держится. Цены несколько упали, но все равно остаются внушительными, задержавшись в районе отметки в 1900 долларов за унцию — ещё несколько лет назад она казалась недостижимой. Что интересно, и прогнозы очень радужные — все аналитики предрекают жёлтому металлу рост. Goldman Sachs, один из крупнейших в мире инвестиционных банков, прогнозирует рост цен к 2300 долларов за унцию к ноябрю 2021 года. Тут, конечно, поживём-увидим, однако и текущее положение для золотодобытчиков — просто сказка. И, по данным «Института геотехнологий», лучше всех по этим золотым дождём чувствует себя Россия.



Фото: polyus.com

Парадокс в том, что именно в это благоприятное для золота время мировая добыча начала снижаться. Выступая на конференции «Золото и Технологии 2020», директор по развитию бизнеса Группы Компаний «Институт геотехнологий» *Михаил Лесков* рассказал, что в 2019 году произошло снижение объёмов — впервые за 10 лет. По данным консалтинговой и аналитической компании GlobalData, та же тенденция сохранилась и в 2020-м: мировое производство первичного золота по итогам года снизилось на 5,4%. В числе значимых факторов называются пандемия коронавируса, переход индонезийского рудника Grasberg на подземную добычу, строгая экологическая политика в Китае и перевод рудника Lagunas Norte в Перу в режим ухода и технического обслуживания. И в это время Россия, а также ещё несколько стран показывают стабильный рост. Итоги 2020-го ещё не подведены, однако, по предварительным прогнозам, показатели будут даже выше рекордного 2019-го.

ЧТО РУССКОМУ ХОРОШО...

По результатам 2019 года рост добычи золота в мире сосредоточился в странах СНГ (в России, Казахстане и Узбекистане). А наибольшее снижение показали недавние страны-лидеры: Китай, США и ЮАР. К тому же, в тех странах, где добыча ещё недавно росла — в Канаде, Индонезии, Перу — тоже наметилось некоторое снижение.

«Из числа стран-лидеров лишь Россия и Австралия не снижают роста объёмов. И эта тенденция в обеих странах, скорее всего, сохранится.

Таблица 1. Динамика добычи компаниями-лидерами мире

Компания	2018 г., т	2019 г., т	%
Newmont	158,7	195,7	23
Barrick Gold	140,8	170	21
AngloGold Ashanti	105,8	102	-4
Полюс	75,9	88,4	16
Kinross Gold	76,5	77,2	1
Newcrest Mining	75,1	73	-3
Навоийский ГМК	74	76	3
Gold Fields	63,3	68,3	8
Agnico Eagle Mines	50,6	55,4	10
Shandong Gold Group	47,7	47,9	0
Harmony	44,1	42,8	-3

Источник: обзор «ЗОЛОТО 2020». Metals Focus и Институт Геотехнологий

Таблица 2. Минерально-сырьевая база в России по золоту

Тонны	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Запасы						
$(A+B+C_1)$	8053,3	8006,2	8159,6	8588,3	8486,4	8691,97
C_2	4860,2	5127,7	5657,8	5970,9	6119,4	5955,8
Ресурсы						
P_1	5355	5237,1	5497,6	6007,1	6157,9	6164,8
P_2	10354	10385,3	10499,8	11375,6	11472,9	11544,9
P_3	23506	24430,6	25747,9	26599,9	25963,2	26702,9

Источник: Золото и Технологии

Таблица 3. Крупнейшие неосвоенные месторождения золота

Месторождение	Геологический тип	Запасы, т		Ожидаемый объём годовой добычи, т и время начала производства (оценка М. Лескова)	
		$A+B+C_1$	C_2		
Сухой Лог	Золото-сульфидно-кварцевый	1379,9	563,7	40-60	2025-2030 гг.
Нежданинское	Золото-мышьяково-сульфидный	288,8	354,7	10-20	2025-2030 гг.
Тасеевское	Золото-серебряный	21,8	83,8	5-15	2022-2025 гг.
Попутнинское	Золото-сульфидно-кварцевый	23,3	68,0	5-15	2022-2025 гг.
Чертово корыто	Золото-сульфидно-кварцевый	76,2	10,7	5-10	2022-2025 гг.
Кекура	Золото-кварцевый	47,3	14,9	3-5	2022-2025 гг.
Бамское	Золото-серебряный	51,4	47,7	5-10	2025-2030 гг.
Эльгинское	Золото-кварцевый	31,1	41,7	5-10	2022-2025 гг.
Песчанка	Медно-порфировый	290,9	59,3	20-40	2025-2030 гг.
Ак-Сугское	Медно-порфировый	0,0	83,0	3-5	2025-2030 гг.
Малмыжское	Медно-порфировый	69,4	208,7	20-40	2025-2030 гг.
Кючус (нераспределённый фонд)	Золото-мышьяково-сульфидный	70,4	104,3	5-10	2025-2030 гг.

Источник: М. И. Лесков, Институт геотехнологий

В Китае, США и Канаде, скорее всего, продолжится снижение», — рассказал *Михаил Лесков*.

Специалист также напомнил, что, по некоторым оценкам, в 2019-м Россия обогнала Австралию, заняв второе место после Китая (подробнее об этом вы можете прочитать в №4 2020 нашего журнала). Когда-то Российская Империя была в рейтинге первой — но тогда многие крупные месторождения, в частности, африканские, просто не были открыты. Советский Союз долго держал второе место, а в конце века мы начали стремительно терять и объёмы, и позиции. Получается, сегодня всё возвращается на круги своя?

В 2019-м в России росли все ключевые элементы добычи: по данным «Института геотехнологий», объёмы добычного золота составили 286,05 т (253,9 т было в 2018-м), вторичного — 19 т (против 15,44), попутного — 38,49 (против 34,57). По итогам 8 месяцев 2020-го тенденция сохранилась (добычного 184,15 т, вторичного 11,31 т, попутного 19,13 т).

Две компании из стран СНГ сегодня значатся в топ-10 мировых добытчиков золота. Причём российский «Полюс» в 2019-м уже перебрался с 5-го места на 4-е (Таблица 1).

ЕСТЬ РЕЗЕРВЫ

Уверенность в том, что Россия и дальше не сдаст своих позиций, основана на нашей богатой МСБ. Наибольшая обеспеченность запасами и сырьевой базой сегодня в странах СНГ и Северной Америке. Далее следуют Азия, Африка и Южная Америка, замыкают этот список Европа и Океания.

«Наиболее высокое среднее качество запасов (особенно в соотношении с уровнем издержек при их отработке) наблюдается в СНГ и России в частности. Соотношение запасов и ресурсов в регионах в сочетании с набранными темпами перемен по регионам мира и странам определяют дальнейшие тренды», — отмечает *Михаил Лесков*.

На сегодняшний момент Россия — один из мировых лидеров по масштабу разведанной МСБ и по среднему содержанию золота в недрах, причём объёмы год от года растут (Таблица 2). Правда, *Михаил Иванович* уточняет, что «формально балансовые» запасы не всегда отражают реальную экономику и риски отработки месторождений. Примерно то же касается и «забалансовых» запасов, а также части «ресурсов». Правда, с ростом цены на золото эти риски резко снижаются, а доходность золотого бизнеса возрастает.

Сегодня на территории России имеется целый список неосвоенных месторождений, в числе которых крупнейшие «Сухой Лог» и «Нежданинское». В Таблице 3 приведён перечень, однако сам автор признаёт, что список известных и достаточно крупных объектов (вновь разведанных, как «Чульбаткан» или «Дяппе», а также давно известных, как «Кумроч», «Дарасун» и «Талатуй»), далеко не полный.

«Некоторые объекты, известные сейчас как «мелкие» или «средние», вполне могут существенно увеличиться по итогам ведущихся сейчас на них работ («Кутын», «Полянка», «Дурмин» и многие другие). Ряд малоизвестных пока месторождений в ближайшие 3-5 лет могут стать такими же крупными объектами с запасами.



Фото: ugold.ru



Фото: pavlik-gold.ru

С ростом цены на золото приток инвестиций возрастает не только в добычу, но и в ГРР. Потенциал роста объёмов добычи в России поддерживается темпом роста сырьевой базы существующих и новых объектов, которые будут вовлечены в освоение в ближайшие 5-10 лет, обеспечивая долгосрочную тенденцию к росту», — объясняет *Михаил Лесков.*

Специалист также отмечает, что последние события на рынке золота запустили ряд процессов. В их числе рост активности ГРР и юниорных компаний (они привлекают средства из иных секторов бизнеса в России или из-за рубежа). Кроме того, активизировался процесс новых пусков и новых реконструируемых производств, работы на техногенных объектах. Всё логично — мы наблюдаем волну повышенного интереса к золоту.

Знаменательно также, что в списке предприятий-лидеров добычи появляются активы, которые ещё несколько лет назад там увидеть никто не ожидал — развивается добыча попутного золота. Заметную динамику демонстрирует Быстринский ГОК «Норникеля», который является золото-медно-магнетитовым рудником. В 2018-м он впервые появился в статистике, а сегодня уже занимает в ТОП-20 (Таблица 4).

Таблица 4. Добыча компаниями-лидерами

Компания	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г	2020 г., 6 мес.
Полюс, ПАО	48,8	51,3	52,7	54,8	61,2	67,2	75,77	88,36	39,97
Полиметалл, ПАО, российские активы	15,2	21,7	26,3	24,659	24,77	28,7	29,9	31,05	13,23
Kinross Gold, российские активы	14,5	16,9	21,5	23,592	21,3	17,69	15,2	16,4	7,83
Петропавловск, ГК	22,1	23,1	19,2	15	12,96	13,62	13,1	16,01	9,97
Nordgold, российские активы	10,2	9,9	10,587	10,636	8,33	7,38	8,46	14,1	6,59
Южуралзолото, ГК, ОАО	6,5	7,5	8,5	13,743	14,55	15	15,1	13,9	6
Highland Gold, российские активы	6,12	6,45	6,71	6,56	6,9	6,75	6,97	8,44	3,64
Высочайший, ПАО	5,22	5,458	5,487	5,6	5,1	6,98	9,46	8,08	4,51
Павлик, ОА ЗРК				1,081	3,839	6,5	6,7	6,69	3,11
Селигдар, ПАО	2,978	3,67	3,676	4,464	4,332	4,625	6	6,56	2,1
Сусуманзолото, ОАО	3,7	3,918	3,991	4,234	4,506	5,1	5,491	6,05	2,12
Быстринский ГОК							2,7	5,5	3,54
Золото Камчатки, ОАО	1,4	1,55	2,97	2,54	5,451	5383	4,1	3,86	1,54
Прииск Соловьёвский, ОАО	1,7	2	2,243	2,537	2,6	3,5	3,1	3,72	1,32
Западная, ОАО ГРК	2,2	2,33	2,58	3,195	3,39	3,09	3,3	3,37	1,46
Сибзолото, Холдинг					1,81	2,38	3	3,08	0,98
Концерн Арбат, ЗАО	1,1		2,218	2,843	2,882	2,95	2,531	2,85	0,91
Артель старателей Витим, ЗАО	2,2	2,35	2,4	2,532	2,58	2,911	2,936	2,82	0,68
Поиск Золото, ЗАО ГДК	2,3		2,28	2,62	2,41	2,31	1,99	2,63	
Берелех, ОАО		1,636	1,685	1,377	1,671	2,05	2,024	2,31	

Источник: Золото и Технологии

AMC
consultants
mine smarter



С 2018 года московская команда AMC помогла многим ведущим горнодобывающим компаниям, включая ПОЛЮС, NORDGOLD, ПОЛИМЕТАЛЛ, KAZ MINERALS, КАЗАХМЫС, повысить эффективность отработки месторождений!

Возьмите наш опыт на вооружение и получите консультацию уже сегодня: +7 495 134 01 86 или посетите наш сайт по ссылке в QR-коде!

Наши результаты:

- 60+ видов полезных ископаемых
- 8000+ проектов
- 30+ лет опыта работы
- 5 млрд $ суммарное увеличение прибыли по проектам

Стр. 130

Читайте экспертное мнение о проектировании горных предприятий в интервью с Марком Чешером, техническим директором московского филиала AMC Consultants.

www.amcconsultants.com/ru

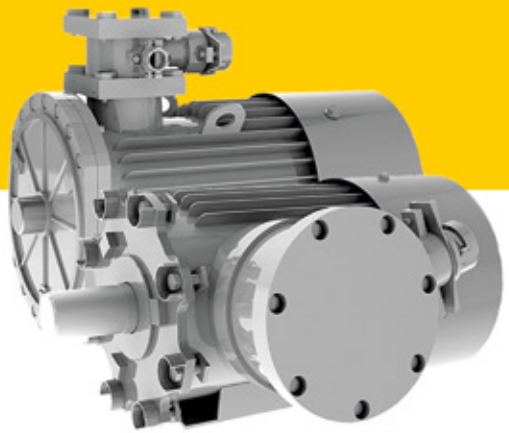
реклама

КЭМЗ

КУЗБАССКИЙ ЭЛЕКТРО-
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ
ЗАВОД



ДВИГАТЕЛИ
АСИНХРОННЫЕ
ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЕ



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ТОРГИНВЕСТ»
650000, г. Кемерово, пр-т Советский, 25

тел.: (3842) 657-310, (3842) 657-530

Отдел сбыта: el-dv.kem@yandex.ru

www.torg-eldvig.com


Фото: polyus.com

СДЕЛКИ M&A

Ещё одним эффектом можно считать активизацию сделок слияния и поглощения. Так, совершена крупнейшая сделка в отрасли — слияние американской Newmont Mining и канадской Goldcorp за 12,3 млрд долларов (по информации «Института геотехнологий»). Предыдущий рекорд был годом ранее — слияние Barrick Gold и Randgold Resources, сделка на 5,4 млрд долларов. Эти сделки, отмечает *Михаил Иванович*, стали импульсом для корпоративной активности — в 2020-м она была максимальной за многие годы.

В России самой обсуждаемой сделкой стала покупка Kinross Gold месторождения «Чульбаткан» у юниорной компании. Это крупное и пока уникальное событие на нашем рынке: приобретение мейджером за крупную сумму объекта у юниора. Сделка всколыхнула рынок, продемонстрировав, что юниорное движение в стране есть и что российские частные геологоразведочные компании ведут работы на очень высоком уровне. Аналитики ожидают, что это событие запустит ряд изменений в структуре подхода к ГРР в стране.

Кроме того, компания ПИК приобрела золотой рудник «Дарасун» и компанию Highland Gold, «Южуралзолото» стала владельцем крупной доли «Петропавловска», а «Амур Золото» совершила весьма необычную сделку RTO (так называемая «сделка обратного поглощения») со шведской Kopy Goldfields — юниором, работающим в России. *Михаил Лесков* рассказал, что сейчас идут несколько не менее крупных сделок, к тому же имеется большое поле для новых, в том числе крупных с приобретением и консолидаций.

Сделки слияния и поглощения – одна из причин изменения расстановки сил в рейтинге компаний-лидеров. В «Институте геотехнологий» отмечают, что суммарная доля таких компаний в общемировом объёме добычи снижается, а вот доля мелких и средних компаний растёт. При этом объёмы ряда лидеров увеличиваются именно вследствие сделок M&A. Крупные же сделки последних лет — предвестники быстро растущей волны активности сделок среди более мелких компаний. В будущих сделках, как предполагают аналитики, крупные компании будут не только покупателями, но и продавцами своих менее значимых активов — в том числе тех, которые недавно были приобретены.

К ЧЕМУ МЫ ДВИЖЕМСЯ?

А движемся, считают в «Институте геотехнологий», к тому, чтобы занять первое место в мире по объёмам добычи золота. По прогнозам специалистов, на горизонте 5-10 лет Россия выйдет на объёмы более 400 тонн золота в год. Активизация ГРР выльется в заметный рост добычи золота в регионах традиционной добычи (в особенности на Чукотке, в Магаданской области, в Хабаровском крае, Забайкалье). Кроме того, стоит ожидать расширения числа золотодобывающих регионов за счёт Карелии, Мурманской, Архангельской областей, Коми, ХМАО и других.

Сдерживающим фактором может стать недостаточно активное развитие проектно-консультационных и исследовательских компаний, а также дефицит кадров. Однако, как считают аналитики, при том темпе, который возьмёт российская золотодобыча, компании начнут более активную экспансию за рубеж ради диверсификации страновых и иных рисков, а также кадровой подпитки — и таким образом компенсируют нехватку ресурсов в родной стране. DT

«КОГДА НАЧИНАЕТСЯ ОТЛИВ, СТАНОВИТСЯ ВИДНО, КТО КУПАЛСЯ ГОЛЫМ»

Текст: Анна Кучумова

Почти год назад, рассуждая о влиянии ситуации 2020 г. на золотодобывающую отрасль, игроки рынка осторожно говорили, что катастрофы, кажется, не произошло. Аналитики отмечали, что после непродолжительного провала цены на золото уверенно пошли вверх. Сегодня же мы наблюдаем, пожалуй, беспрецедентную ситуацию, когда эти самые цены подпрыгнули до небывалых значений, ведь золото стало ключевым активом-убежищем. Так что золотодобывающим компаниям впору шить мешки для денег. А, может быть, готовиться к грядущими тяжёлым временам, ведь когда-то золотой дождь закончится?



Фото: uzhex.uz

Несколько месяцев назад Highland Gold презентовала бизнес-кейс с жизнеутверждающим названием Die last — «Умереть последним», который для компании написал профессор Кембриджского университета *Кит Кудалл*. Смысл в том, что, когда отрасль начнёт умирать (это фигуральное выражение, не умрёт она, надо полагать, долгие годы, но меняться условия задачи будут уже в ближайшее время), Highland Gold намерена умереть последней. Это история про эффективность на всех уровнях, минимальные издержки и прочие целевые показатели.

«Кажется, в 2012 году, выступая здесь же, на «Майнексе», я показывал презентацию, в которой демонстрировал, что индустрия находится своеобразных ножницах. С одной стороны у нас было падение цен на металл, с другой — укрепление рубля, с третьей — галопирующая инфляция по основным нашим химреагентам и так далее. Тогда нам всем было очень тяжело.

Сегодня мы имеем обратные ножницы. Цена на золото — порядка 2000 долларов за унцию, рубль продолжает ослабевать, беспрецедентно низкие ставки на заёмные средства. Конечно, в индустрии настроения позитивные. Но вечно так не будет.

Я думаю, что в долгосрочной перспективе нас ждёт падение цен на металл, потому что есть обратная корреляция с процентными ставками. Но это именно в долгосрочной, в среднесрочной-то у нас всё будет хорошо. Однако однажды мы опять окажемся в ножницах.

Что с этим делать? Философия Die last как раз и позволяет работать, смотря в будущее. Есть такое выражение: почини крышу, пока светит солнце. Это стратегия золотодобытчиков в сегодняшних условиях. Пока индустрия в прекрасном состоянии, пока у нас хорошая маржа, есть много проектов, есть желание акционеров инвестировать в золотодобывающую промышленность, нам нужно работать, чтобы не упустить этот момент. Нужно умно инвестировать, обновлять основные средства, строить новые рудники, вкладываться

в автоматизацию, серьёзно смотреть на диджитализацию», — обозначил свою позицию экс-генеральный директор Highland Gold *Денис Александров*, выступая уже на современном «Майнексе».

Как говорил *Уоррен Баффет*, когда начинается отлив, становится видно, кто купался голым. И в ближайшие годы рынок, который живёт по законам цикла, наверняка снова изменится. Вопрос только в том, как и когда. Так какой должна быть стратегия золотодобытчиков в сложившихся условиях, какие тренды нельзя пропустить, чтобы не богатеть взаймы и чтобы во время отлива одетых на отраслевом пляже было как можно больше?

ЧТО ПО ЦЕНАМ?

Что касается будущих цен на золото, то тут интересны ожидания участников рынка. По словам партнёра «Эрнст энд Янг» *Бориса Яценко*, золотодобытчики настроены более чем оптимистично. В рамках ежегодного обзора отрасли в России аудиторы опросили специалистов профильных компаний, в том числе выяснили их ожидания относительно цен. Так вот, в среднесрочной перспективе золотопромышленники обозначили цены от 1875 до 1925 долларов за унцию. А один из респондентов назвал даже цифру в 2500 долларов. По мнению *Бориса Яценко*, всё-таки не стоит ориентироваться на такие сказочные цены, и в стратегии, как всегда, должны присутствовать несколько сценариев — оптимистичный и пессимистичный, может быть, даже несколько пессимистичных.

«Я поддержу Бориса: разрабатывая стратегию, нужно как минимум иметь план Б. И план Б — это оптимистичный сценарий. Действительно, чтобы собрать последние капли золотого дождя, нужно заранее подготовить кастрюльку. Но я считаю, что в той точке перегиба, в которой мы все, очевидно, находимся, не стоит проявлять избыточный оптимизм. И основную стратегию я бы строил на более консервативных основаниях.

Я думаю, это справедливо для всех компаний отрасли — и для тех, кто работает с другими полезными ископаемыми. Да, всегда есть надежда на некоторый восходящий тренд. Но я бы всё-таки остановился на плане развития поскромнее, который выдержит большое количество стресс-тестов, вместо того, который придётся постоянно переписывать», — высказался директор по развитию бизнеса Института геотехнологий *Михаил Лесков*. На пленарной сессии он, на самом деле, выполнял роль модератора, однако сами участники не раз обращались к нему за мнением — всё-таки у специалиста такой богатый опыт работы в отрасли.

«Золото — «убежище» для инвесторов в кризисные времена, поэтому цена растёт. Когда наступает очередной экономический подъём, все переходят в более быстрорастущие и рискованные активы, цена на золото падает. Кроме того, это связано с мировой экономической ситуацией и в первую очередь монетарной политикой Америки. Если доллар будет ослабляться, инвесторы будут искать альтернативы. Сможет ли китайский юань стать резервной валютой, никто не знает, но многие считают, что это всё же возможно.

В горизонте 2-3 лет цены на золото могут оставаться высокими — до того, как люди успокоятся и начнётся рост экономики. Но точно никто сказать не может. Поэтому для тех компаний, которые занимаются не спекуляцией, а долгосрочным бизнесом, стратегии должны быть такие, чтобы зарабатывать всегда — и на минимуме, и на максимуме.

Все горнодобывающие предприятия думают о длительных перспективах развития, и им необходимо рассчитывать не на сиюминутные события, а на долгосрочные тренды. Поэтому важно в нынешней ситуации не впадать в эйфорию, потому что не секрет, что как за каждым спадом рано или поздно идёт рост, так и за ростом всегда будет спад. Поэтому единственный совет — думать о том, что будет через 10 лет, а не только сейчас. Большие компании в первую очередь работают над эффективностью, прекрасно понимая, что надо следовать долгосрочной стратегии. Если почитать интервью руководителей крупнейших золотодобывающих компаний, видно, что они довольно спокойно относятся к периоду высоких цен», — отмечает управляющий партнёр и сооснователь инвестфонда Russian Friends Capital *Александр Поцелуев*. Фонд управляет портфелями инвесторов в сфере горнодобывающей промышленности, в том числе в золотодобывающей.

К дискуссии подключился и вице-президент АО «Фонд развития Дальнего Востока и Арктики» *Денис Аскинадзе*. Для экономики региона горнорудная отрасль является одной из ключевых, а потому одной из ведущих в объёме финансирования Фонда, и организация принимает активное участие в реализации ряда золотодобывающих проектов. По мнению *Дениса Аркадьевича*, сегодня мы имеем искусственно сформированный спрос на золото, рождённый, как уже говорилось, попыткой найти убежище в финансово нестабильном мире.

«Я помню, как года полтора назад мы оценивали инвестпроекты и адекватной для планирования считали цену 1200 долларов за унцию золота. А если дальше уйти в ретроспективу, то у нас есть пример 2000-2001 годов, когда цена составляла 250 долларов, потом она поднялась до 1900 и упала до 1000. Из этого всего я делаю вывод, что стоит при формировании стратегии ориентироваться на значительно более скромные позиции. Я не буду называть цифру, но это меньше 1800 долларов», — высказался специалист.

Денис Александров поделился практическим опытом. По его мнению, если говорить о строительстве нового рудника, то стратегия развития проекта зависит от размеров объекта.

«Если рудник небольшой, места для ошибки мало, и тут я бы строил планы на консервативных основаниях. Но если речь идёт о больших запасах, если добытчик понимает, что он переживёт не одну волну с этим объектом, можно поставить цену и повыше. Highland Gold в таких моделях ориентируется на цену 1400-1600 долларов при принятии решений.

Скажем, у компании есть Тасеевское месторождение — крупное, больше 100 тонн, сложное в освоении. 100-тонник будет жить долго, для него мы в модель ставим цену 1600 долларов. Но если мы возьмём месторождение вроде нашего Клёна на Чукотке, то тут лучше опираться на цену 1400 или даже поменьше — мы его лет за семь отработаем», — рассказал г-н *Александров*.



Фото: absolutbank.ru

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ

Денис Александров напомнил, что есть и вторая часть стратегии, помимо запуска новых объектов, а именно инвестиции в уже существующие рудники.

«Не секрет, что в конце позапрошлого года произошла консолидация на уровне подрядчиков, и с января они нам подняли цены на 20%, а то и на 50%. В такой ситуации стало выгодно инвестировать в собственную технику. И мы идём по этому пути, сегодня на Чукотке полностью отказались от услуг подрядчиков, работаем собственными силами.

И в целом в стратегии я бы рекомендовал уделять внимание уже действующим активам: такие инвестиции менее рискованны, они принесут моментальные деньги, моментальную отдачу. Что мы видим по своим активам: эффект виден через 1,5-2 года, в то время как новый объект только строить 3-5 лет», — подчеркнул *Денис Александров*.

Борис Яценко добавил к этому, что в списке приоритетов золотодобывающие компании (участники того же опроса) называют в первую очередь инвестиции в ГРР и наращивание мощностей.

«Наверное, в текущей ситуации отрасль стала инвестиционно привлекательной, нужно думать об этих вещах. Но при этом не стоит забывать, что отрасль циклична, есть риски снижения цен. Поэтому, безусловно, не стоит забывать о контроле за издержками, потому как в кризисный период, когда цены пойдут вниз, компании с самыми низкими издержками всё равно будут в выигрыше», — напомнил специалист «Эрнст энд Янг».

«В капиталоёмких проектах надо следовать общей долгосрочной стратегии. У каждого предприятия она своя: если кто-то планировал открытие новых месторождений и считает это выгодным «вдолгую», то это нужно делать. В крупных капиталоёмких проектах в целом нельзя рассчитывать на конъюнктуру: если сейчас цены высокие, нет никаких гарантий, что они такими останутся. Рано или поздно все равно начнутся обратные тренды.

Сейчас тренд — увеличение эффективности добычи, поэтому и небольшие, и крупные предприятия работают над модернизацией производства. Поэтому если и вкладывать, то, наверное, — в это. Чтобы получать максимум от того, что можно добыть сейчас», — считает *Александр Поцелуев*.

Денис Аскинадзе со своей стороны заметил, что «сейчас очень хорошее время, для того чтобы участники отрасли активно общались с государством». Ему, кстати, не понравилось предложенное название Die last, в шутку специалист предложил работать в концепции Never die: «я бы так назвал наш кейс и наше отношение к работе».

«В период пандемии, причём в самых острых её пиках, мы профинансировали несколько проектов. В их числе Амурский ГМК. А также открыли финансирование строительства ЛЭП для энергоснабжения Надеждинского месторождения — одного из крупнейших в РФ на сегодняшний день. Государство осознаёт важность горнорудной отрасли для Дальнего Востока: недавно была принята национальная программа по комплексному развитию региона. В ней прописано несколько точечных золоторудных проектов — это, в частности, ввод Кекуры Highland Gold в 2023 году», — отметил *Денис Аркадьевич*.

«ПУСТЬ ВСЁ БУДЕТ. НО ПУСТЬ ЧЕГО-ТО НЕ ХВАТАЕТ»

«Всё, конечно, познаётся в сравнении. Если бы золотодобытчикам пять лет назад сказали: «Цена на золото 2000 долларов, на Дальнем Востоке отменили налоги, НДПИ снижен. Вам что-то ещё нужно?» Я думаю, все бы сказали, что это невероятно, но если всё правда, то больше ничего не нужно», – заметил *Борис Яценко*.

Однако в сегодняшней ситуации участники рынка по-прежнему рассуждают о системных проблемах отрасли. О двух болевых точках — назовём их кадры и дороги — напомнил *Денис Александров*.

«Кадры — это действительно большая проблема. Мы ведь в отрасли не называем друг друга конкурентами, потому что мы собственно не конкурируем ни по одному параметру, кроме кадров.

Ещё один сложный момент — это дороги. Мы работаем в трёх регионах: Чукотке, Хабаровском крае и Забайкалье, — и дороги муниципального и краевого значения везде в ужасном состоянии. Всё это ложится на наши плечи. Когда мы приходим к властям с этой проблемой, нам говорят, что это, мол, наша дорога, так что мы и должны её ремонтировать. Почему же она наша? Это дорога общего пользования. Мы по ней ездим, но ведь не мы одни по ней свои грузы возим. Мне кажется, должен случиться поворот в создании, мы все должны понять, что дороги у нас государевы», — прокомментировал *г-н Александров*.

Со сказанным согласился *Борис Яценко*, добавив к дорогам объекты энергетики: «такие пожелания озвучивают наши клиенты, причём не только из золотодобывающей, но и в целом горнорудной отрасли».

Ещё одна проблема, которую затронул специалист, — леса, перевод участка в земли промышленного назначения. На решение этой задачи добытчик тратит очень много времени. Этот вопрос — одно из направлений работы Фонда развития Дальнего Востока и Арктики. Участники дискуссии согласились и в том, что процессы выделения земель, прохождения экспертиз в нашей стране

слишком усложнены, и упрощение этих процедур — также в списке современных пожеланий.

И СНОВА О ЮНИОРАХ

Конечно же, не обошли стороной переходящую из одной дискуссии в другую проблему воспроизведения МСБ.

«От наших клиентов мы постоянно слышим о крайне низких объёмах государственных вложений в проведение так называемых региональных изучений. И о том, что было бы правильно увеличить объёмы финансирования в это направление, а также дать возможность частному капиталу проводить такие изучения. Насколько мне известно, такую работу сегодня проводит только «Росгеология», причём объём опять же незначительный», — отметил *Борис Яценко*.

И тут закономерно вновь возникла тема юниоров. Участники дискуссии не уверены, что опыт Канады или Австралии можно полностью калькировать — во всяком случае, быстро это сделать точно не удастся. Однако *Борис Яценко* считает, что юниорному движению необходима поддержка в виде, например, программ государственного финансирования.

«Какие-то из наших инициатив взлетают, а какие-то не приживаются. Мы пытались заниматься площадкой «Восход», на которую потенциально могли бы приходить юниорные компании, создавали концепцию дальневосточной золотой биржи, но эта идея корней пока не пустила», — разводит руками *Денис Аскинадзе*.

При этом *Денис Александров* отмечает, что юниорное движение естественным образом развивается. Компании, которые вкладываются в эти проекты, он называет «авантюристами в хорошем смысле этого слова» и считает, что количество таких инвесторов будет расти по мере роста числа успешных сделок — такой вот круговорот.

«Сделка по Чульбаткану ведь всколыхнула рынок: люди увидели, что с нуля можно довести объект до стадии запасов и продать его мейджеру по хорошему мультипликатору», — напомнил специалист.

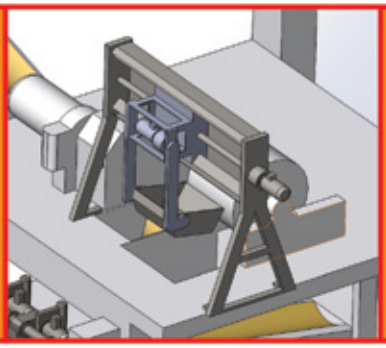
ТРИ МОДНЫЕ БУКВЫ

ESG — эта аббревиатура всё чаще звучит в обсуждениях специалистов горнорудной отрасли. Окружающая среда, социальная ответственность и то, что на русский язык можно перевести как качество управления, — эти критерии появляются в отчётах и стратегиях компаний. Однако насколько это долгоиграющий тренд, стоит ли его учитывать, и будет ли вопрос актуален через 10-15 лет?

Уже не раз недропользователи высказывали мысль о том, что сегодня подрастает новое поколение. Молодые люди, которым сейчас 10-12 лет, будут относится к вопросам экологии по-другому, захотят жить в другом мире. *Денис Аскинадзе* привёл интересный пример: Фонд обсуждал вместе с акционерами проект мясоперерабатывающего предприятия, и представители ВЭБ заострили внимание на том, что через несколько лет предприятие может остаться не у дел. В том смысле, что подрастёт поколение, которое не поддержит убийство животных — хотя сегодня условия для мясопе-

ВВС - ИНЖИНИРИНГ 20 лет

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ; КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО СИСТЕМ ПРООТБОРА, ДРОБИЛОК, ДЕЛИТЕЛЕЙ, И ДРУГОГО ОБОРУДОВАНИЯ; А ТАКЖЕ ВСЁ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИЙ, ПРОБОПОДГОТОВКИ И ПРОБИРНОЙ ПЛАВКИ; МОДУЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ





Подробности:
+7 (343) 3797696, 343-3797699
e-mail: vvs@vvs-engineering.ru
facebook.com/vvs-engineering
г. Екатеринбург,
ул. Радищева 33, 2-й этаж,
помещения 3-7, 15-18

www.vvs-engineering.ru





реклама



Фото: axi.com

ерерабатывающего завода на рынке благоприятные.

«Этим в общем-то не связанным с недропльзованием примером я хочу подчеркнуть, что ценности, заложенные в ESG-концепции, становятся всё более актуальными. У нас сложная система согласования проектов, и когда мы выходим на правительственную комиссию, мы в обязательном порядке раскрываем социальный аспект работы недропользователя. Могу сказать также, что ответственное отношение компании ко всем трём вопросам потенциально повышает её стоимость.

Если цинично рассматривать добытчиков, то это изначально субъекты, которые меняют природу, установившуюся естественным образом гармонию. И становится всё очевиднее, что компании должны созданную ими дисгармонию чем-то компенсировать», — отмечает *Денис Аскинадзе*.

«В стратегии нашей компании прямо прописана задача развития регионов присутствия — это вообще одна из целей существования предприятия. Я не понимаю, как можно работать в регионе и при этом не нанимать местные кадры, не покупать местную курицу, не привлекать местных подрядчиков. Ведь вы же не заноза в организме, вы часть культуры региона, вы на эту культуру влияете. То есть затраты компания всё равно несёт, так почему бы не оставлять деньги в регионе присутствия? К тому же сейчас стоит вопрос защиты окружающей среды — наши сотрудники его поднимают, для них это важно. Поэтому реализацией ESG-стратегии надо не просто заниматься, эти ценности нужно ставить во главу угла», — уверен *Денис Александров*.

А вот *Михаил Лесков* поделился своими опасениями, связанными с ESG-повесткой. Первое связано с, так скажем, экоэкстремистами, которые при каждом удобном случае начинают кричать о необходимости запретить добычу, потому что она вредна природе.

«Послушайте, человек вообще вреден природе, если разобраться. Помните, у Райкина: «Каждый вдыхает кислород, а выдохнуть норовит всякую гадость». Это что, нужно истребить людей, чтобы жили птички-бабочки? Они, конечно, важны, но и человек не менее важен», — рассуждает *Михаил Лесков*.

И второе опасение — формализация этих позитивных во всех отношениях инициатив. *Михаил Иванович* с сожалением отмечает, что так оно, в большинстве случаев, и было, когда все эти три понятия не объединяла общая аббревиатура.

«E — окружающая среда. Давно актуальны экологические вопросы, но работа в этом направлении обычно заключалась в том, что нужно было принести определённые документы в конкретные инстанции.

S — социальная ответственность, то же самое. Провели формальные слушания с местным населением — и забыли.

G — управление. Есть в компании совет директоров, они сами себя туда назначили, сами за себя каждый раз голосуют.

Мне бы очень не хотелось, чтобы ESG превратилось во что-то подобное», — говорит *Михаил Лесков*.

Участники дискуссии попытались развеять сомнения модератора. Так, Борис Яценко рассказал, что «Эрнст энд Янг», что в ежегодном списке рисков, который компания составляет на основании опроса сотен ведущих горнодобывающих компаний мира, первое место традиционно занимает риск потери лицензии.

«Понятие лицензии нужно воспринимать в широком смысле. Это не просто документ, который добытчик получает от государства. Это ещё и восприятие компании региональными и федеральными властями, коммунами конкретного региона. А это и есть вопросы, которые мы сейчас объединили в ESG: работа в этом направлении приводит к тому, что риск потери лицензии снижается и вообще положительно влияет на развитие компании», — считает *г-н Яценко*.

«Я хотел бы добавить. Будучи бухгалтером по первому образованию, проведу такую параллель. ESG не говорит нам, как управлять бизнесом, не заставляют инвестировать или не инвестировать. Они говорят, как нам отчитываться — как формы бухгалтерской отчётности. И мы отчитываемся все одинаково, и по этим данным нас можно сравнить. Мне кажется ESG — это своего рода стандарты, которые помогут нам и друг на друга посмотреть и миру рассказать, что мы делаем.

Что-то делать ESG вас не заставит, всё зависит от стратегии компании, от её миссии. Поэтому опасений Михаила о том, что это выльется в очередную отчётность «для галочки», я не разделяю. Мне кажется, очень хорошо, что появились такие единые стандарты.

Знаете, в России ведь такое отношение к предпринимателю негативное: «вор», «думает только о прибыли». Но вы посмотрите, сколько коммерческие организации вкладывают в регионы присутствия! И ESG как раз даёт нам возможность это отношение изменить», — завершил дискуссию *Денис Александров*.









БИТУМНАЯ ГЕОМЕМБРАНА COLETANCHE®

КОМПОЗИТНАЯ ПОЛИМЕРНО-БИТУМНАЯ ГЕОМЕМБРАНА МАРКИ COLETANCHE®

- ширина рулона 5,10 м;
- более 45 лет применяется по всему миру;
- не требуется использование дополнительных подстилающих и защитных слоев;
- высокая стойкость к механическим повреждениям;
- монтаж при температурах от +50 до –40°С;
- обладает нулевым коэффициентом теплового расширения;
- экологически безопасный материал;
- ремонт геомембраны возможен в любых условиях, в том числе под водой.







ВостокГеоСинтетикс

143500, Московская область
г. Истра, ул. Морозова, 1, 8 (495) 720-61-04
info@geovostok.ru, www.geovostok.ru

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ







реклама

НЕ ПРЕВРАТИТЬСЯ В ДИНОЗАВРОВ

Текст:
Кира Истратова

Когда в 1992 году ООН приняла стратегию устойчивого развития, российские добывающие предприятия едва ли готовы были применять эти требования к себе. Защита окружающей среды, искоренение бедности, сохранение целостности экосистемы — все эти принципы еще несколько лет звучали как-то абстрактно и непрактично. Сегодня добывающие, в частности, золоторудные предприятия, кажется, готовы воспринимать подобные принципы как руководство к действию. В 2019 Всемирный совет по золоту (WGC) выпустил ещё один документ — «Принципы ответственной добычи золота». Организация рассчитывает на сотрудничество и с российскими компаниями.



Фото: rekultivacija.ru

Интересно, что в последние годы предприятия начали относиться к устойчивому развитию или ответственной добыче уже не как «плюсу к карме» — эти понятия переплетаются с капитализацией компании, стоимостью акций и прочими прагматичными аспектами работы добытчиков. Всё чаще топ-менеджеры предприятий говорят об элементах устойчивого развития как о пунктах стратегии роста компании.

На прошлогоднем «Майнексе» главный исполнительный директор Polymetal International *Виталий Несис* напомнил о том, что через 25 лет сегодняшние дети, которые сегодня читают в интернете про Грету Тунберг, предъявят совсем другие требования к охране окружающей среды, и с этим необходимо считаться. Экс-директор Highland Gold *Денис Александров* уже не первый год говорит о том, что ESG естественным образом заложены в стратегию развития компании. А член совета директоров Nordgold *Евгений Толубенский* в одном из выступлений заметил, что компании, которые сегодня игнорируют тренд устойчивого развития, «превращаются немного в динозавров».

Отчёт об устойчивом развитии сегодня публикуют многие российские золотодобытчики — это уже становится нормой. Так что есть основания полагать, что и «Принципы» на нашей золотодобывающей почве приживутся.

Устойчивое развитие, равно как и сходные концепции: CSR, ESG, — ассоциируется в первую очередь с экологическими программами, поскольку за горнорудной отраслью в целом закрепилась репутация «токсичной». Однако защита окружающей среды — это только одно из направлений. «Принципы» уделяют внимание вопросам экологии, однако это далеко не все требования нового века: тут и безопасность условий труда, и сотрудничество с местным населением и даже противодействие коррупции. Старший советник WGC *Эдвард Бикхэм*, выступая на недавнем «Майнексе», рассказал о том, как и почему на свет появились «Принципы», а также кратко охарактеризовал эти требования к золотодобытчикам.

КТО И ЗАЧЕМ

Итак, зачем золотодобытчикам новая «головная боль», дополнительные стандарты и аудит? Эдвард Бикхэм объясняет: чтобы показать потребителям или инвесторам, что металл добыт ответственным способом. Всё движется к тому, что скоро и покупатели, приобретая обручальное кольцо или смартфон, будут задаваться вопросом, откуда прибыл металл и при каких условиях его добывали.

«Отчёт о независимой проверке соответствия «Принципам» предоставляет аффинажным компаниям информацию, которая поможет им выполнить свои обязательства по комплексной проверке источников на ответственность, а институциональным инвесторам позволит быть уверенным, что золото, которое они получают (как акции золотодобывающих компаний, так и физическое золото), было произведено с соблюдением требований об ответственности», — говорит представитель WGC.

В данном случае крайне важно понять, что мы понимаем под словом «ответственность» — точнее, договориться об этом. Эту работу и провёл WGC: «Принципы» стали предметом обсуждений представителей правительства разных стран, инвесторов, поставщиков, отраслевых экспертов и, конечно же, золотодобывающих компаний, к дискуссии также присоединились банки.

«Важно отметить, что эти обсуждения проводились не только для виду, мы внимательно прислушались к мнениям и внесли важные изменения в обсуждаемые вопросы. Участие в разработке крупных и средних компаний, а также пилотные проекты на уровне предприятий означают, что эти «Принципы» носят прикладной характер, а ожидаемые результаты обозначены с учётом мнения заинтересованных сторон», — подчеркнул г-н *Бикхэм*.

В результате в текущем виде «Принципы» охватывают 51 проблему. В целом можно говорить, что это расширенная версия ставшей классической трилогии «экология, управление, социальная ответственность». Спикер подчеркнул, что участие России в этом движении очень важно, поскольку «Россия укрепляет позиции и становится ключевым игроком на мировом рынке золота. На самом деле, по некоторым прогнозам, она может обогнать Китай — крупнейшего в мире производителя золота. Параллельно мы видим, что в Банке России находятся значительные запасы золота (около 2300 тонн), что составляет более 20% резервных активов страны».

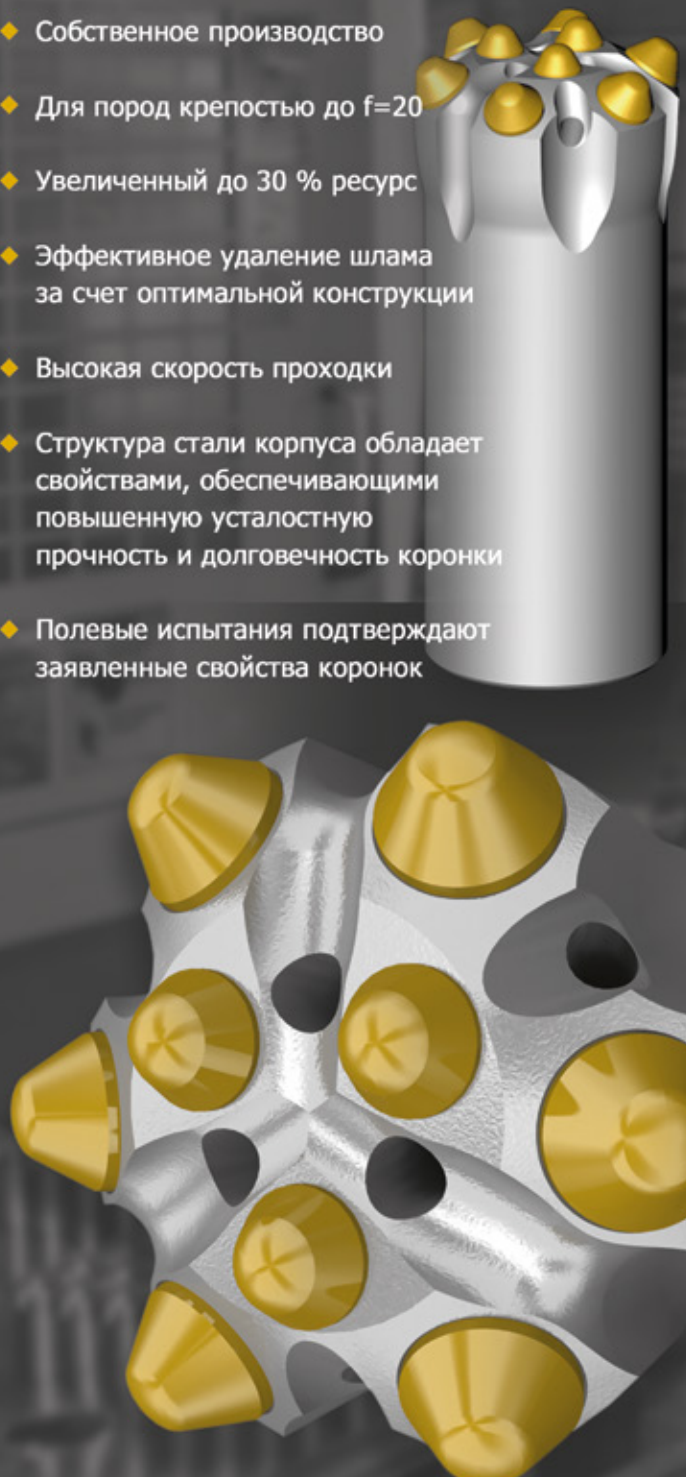
10 ПРИНЦИПОВ

Принцип 1 — это добросовестное ведение бизнеса, соблюдение требований законодательства. В этом принципе выделен довольно неожиданный пункт о противодействии взяточничеству и коррупции в любой форме. Кроме того, примечательно, что каждые новые требования заставляют компании становиться всё более прозрачными — «Принципы», в частности, требуют раскрытия большого количества информации. В дан-

КИРОВГРАДСКИЙ
ЗАВОД ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ
ТВЕРДОСПЛАВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

НОВАЯ ЛИНЕЙКА
БУРОВЫХ КОРОНОК

- Собственное производство
- Для пород крепостью до f=20
- Увеличенный до 30 % ресурс
- Эффективное удаление шлама за счет оптимальной конструкции
- Высокая скорость проходки
- Структура стали корпуса обладает свойствами, обеспечивающими повышенную усталостную прочность и долговечность коронки
- Полевые испытания подтверждают заявленные свойства коронок



АО «Кировградский завод твердых сплавов»
624140, Россия, Свердловская область,
г. Кировград, ул. Свердлова, 26А
8 (34357) 98-299 psk@kzts.ru www.kzts.ru

реклама



Фото: nornickel.ru

ном случае речь идёт о необходимости публиковать информацию о налогах, роялти/НДПИ и других выплатах государству — собственнику недр.

Принцип 2 обязывает компании понимать и регулировать последствия своей деятельности с помощью эффективного управления рисками. Это ещё пока не экологический принцип, а именно социальное взаимодействие: компании должны создавать механизмы, которые позволят подавать жалобы и гарантируют получение заинтересованными сторонами компенсации.

Принцип 3 касается взаимоотношений золотодобытчиков с поставщиками и подрядчиками. Отдельный пункт прописывает обязательства работать именно с местными поставщиками и даже оказывать помощь в наращивании их мощностей, если потребуется. Таким образом авторы документа стимулируют золотодобытчиков развивать регионы присутствия. Кроме того, отдельным пунктом вынесена поддержка кустарных и мелких золотодобывающих предприятий со стороны мейджеров — чтобы полученный таким путём драгоценный металл шёл по легальным каналам. В России это требование выглядит довольно оригинально, учитывая, что старатели в стране сегодня вообще находятся вне закона.

Зато ***Принцип 4*** сегодня уже стал прямо-таки обязательным для стратегии развития крупных добытчиков. Речь идёт об охране труда работников предприятия и подрядчиков — сегодня этот вопрос в списке самых обсуждаемых. К сожалению, даже современный подход не уберёг ни от аварии в Брумадинью, ни от трагедии на Сейбе. Поэтому проблема всё ещё на повестке дня.

С ними связан и ***Принцип 5*** — уважение прав человека. Это касается и работников предприятия, и местного населения, и вообще всех, с кем компания взаимодействует.

Принцип 6 регулирует трудовые отношения. Здесь и справедливый уровень зарплат, и запрет детского и принудительного труда, который нас, вроде бы, не касается, и поддержка женского движения в отрасли — а вот этот пункт уже актуален для российских добытчиков.

«Честно говоря, наша индустрия не всегда была благоприятной для работы женщин. Нам удалось добиться определённого прогресса, но многое ещё предстоит сделать в этой сфере, чтобы женщинам были предоставлены возможности для продвижения по службе. Поэтому мы были рады, когда после публикации «Принципов ответственной золотодобычи» ассоциация «Женщины в горнодобывающей отрасли» отметила этот документ как наиболее продвинутый в области защиты прав женщин как на рабочем месте, так и в близлежащих к предприятию районах», — рассказал *Эдвард Бикхэм*.

Принцип 7 касается взаимодействия с местными сообществами, и это один из самых больших разделов документа. Здесь и консультации с их представителями, и понимание их нужд, и их поддержка, и приток населения на территории, где идёт добыча. Интересно, что в «Принципах» зафиксировано: местные жители должны получать выгоду от того, что в их регионе работает золотодобытчик. Это могут быть, например, трудоустройство или обучение, а также уже упомянутые закупки у региональных производителей.

Наконец, ***Принцип 8*** открывает долгожданный экологический блок. Отдельно выделяются управление хвостохранилищами и контроль за отходами, работа с цианидами, ртутью, минимизация шума и пыли. Очевидно, что рекомендации имеют прецедентный характер — со всеми этими негативными воздействиями добывающей отрасли мир уже сталкивался.

Принцип 9 объединяет биоразнообразие, землепользование и процессы закрытия рудников. Минимальное требование — не ухудшить среду обитания. По возможности золотодобытчиков призывают совместно с другими заинтересованными сторонами повышать биоразнообразие. Отдельно вынесены уже набившие оскомину обращение с лесами и плановое закрытие рудников, включая вопросы рекультивации.

И ***Принцип 10*** — уже знакомые всем использование водных и энергоресурсов и противодействие изменению климата. Тут и про соглашения ООН, и про парниковые газы, и про выбросы — давно знакомые миру цели.

«С 2022 года соблюдение «Принципов» подлежит обязательному ежегодному независимому аудиту как на международном уровне, так и на уровне предприятий. Если кратко, главное требование — прозрачность компаний в отношении проблем и действий по их решению. В течение первых двух лет, согласно положениям о внедрении, компании постепенно наращивают своё соответствие «Принципам», и их шаги в этом направлении также должны утверждаться аудиторами. То есть «Принципы» требуют значительных усилий и задают высокую планку, но в то же время они прагматичны и помогают компаниям в разумные сроки достигать высокого уровня», — подытожил *Эдвард Бикхэм*. ДП

ASTRA technics

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ

Изготавливаем и поставляем различное стандартное и нестандартное оборудование для **измерения характеристик материалов** — определение физико-механических свойств, тестирование на обогатимость, гидрометаллургическое тестирование и пр.

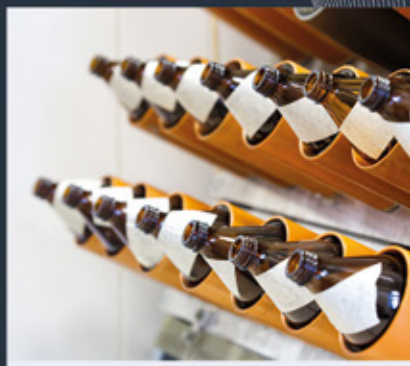
А также для **подготовки материалов к тестированию и анализу** — отбор проб из технологического процесса, вакуумная и пресс-фильтрация проб, деление проб, измельчение руд и концентратов.



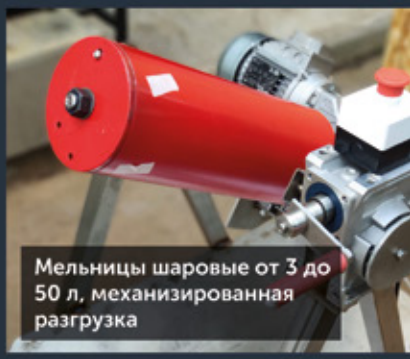
Рольганговый бутылочный агитатор (тесты по цианированию, в том числе HLA, кислотное выщелачивание)



Фильтр-прессы лабораторные от 5 до 50 л



Стенд для выполнения бутылочных тестов (подача газа в пульпу при вращении, контроль подачи газа)



Мельницы шаровые от 3 до 50 л, механизированная разгрузка

Компания АСТРА ТЕХНИКС изготавливает свое оборудование в России с применением собственных уникальных разработок, а также с учетом практики работы ведущих отечественных и зарубежных профильных лабораторий.

WWW.ASTRATECHNICS.RU

ООО «АСТРА Техникс». Иркутск, тел. +7(984)275-11-83. E-mail: info@astratechnics.ru

реклама

ЗИФ НА УСЛОВИЯХ ЛИЗИНГА ЗА 1,5 ГОДА

Преимущества лизинга знают многие. В настоящее время приобрести на условиях лизинга можно горную технику, обогатительное и другое спецоборудование для золотодобывающих предприятий. О подробностях проекта, а также о текущей ситуации на рынке лизинговых услуг расскажет Дмитрий Болычев, директор филиала «Лизинговой компании «Дельта» в республиках Хакасия и Тыва.



Дмитрий Болычев,
директор филиала «Лизинговой компании «Дельта» в республиках Хакасия и Тыва.



— Дмитрий, расскажите, с чего начался проект?

— В начале 2018 года к нам обратилась компания «Тардан Голд» с проектом финансирования оборудования для золотоизвлекательной фабрики на месторождении «Тардан», расположенном на территории Каа-Хемского кожууна, в восточной части Республики Тыва в 78 км от г. Кызыла. Проект предполагал запуск производства по извлечению металла из руды с низким содержанием золота путём так называемого интенсивного чанового выщелачивания мощностью переработки руды в 400 000 тонн в год. Мы рассмотрели заявку, собрали внутри компании проектную группу, которая проанализировала тонкости данной сделки и в дальнейшем курировала все процессы, сказали своё «да» и запустили проект в работу.

— В чём заключались эти самые тонкости?

— Для заключения договора потребовалось четыре месяца. Большой срок определили особенности предмета лизинга. Сложность заключалась в необходимости изготовления большого количества узкопрофильного оборудования, в том числе за границей, а также его доставки в труднодоступный российский регион.

Отдельно стоит отметить, что в таких сделках рассчитываются и страхуются финансовые риски клиента, связанные с изменением курса валюты, которые позволяют зафиксировать курс и, соответственно, стоимость оборудования на момент заключения сделки.

— Расскажите подробнее о самом оборудовании.

— Для объекта были изготовлены шаровые мельницы с центральной разгрузкой, контактные чаны, ёмкости для запуска технологии интенсивного чанового выщелачивания, радиальный сгуститель, станция фильтрования и многое другое. Оборудование изготавливали у разных производителей и доставляли автотранспортом на месторождение, это тысячи километров от места производства. Для доставки всего оборудования на месторождение потребовалось более 20 единиц большегрузной автомобильной техники. Первая партия готового оборудования для ЗИФ была передана в конце августа, спустя четыре месяца после заключения договора.

— Сколько времени понадобилось для полной реализации проекта?

— Если учитывать, что параллельно с нашими процессами «Тардан Голд» в полную силу готовил площадку, строил здание фабрики, подводил коммуникации (воду, электричество) и многое другое, то весь процесс строительства фабрики, включая производство, монтаж и наладку, составил 1,5 года. В ноябре 2019 года фабрика была запущена в работу.

— Продолжается ли сотрудничество с «Тардан Голд» в текущее время и реализуются ли подобные проекты с «ЛК «Дельта» в других регионах?

— В настоящее время мы продолжаем сотрудничать с предприятием, заключены сделки по финансированию приобретения автотранспорта и специальной карьерной техники для рудника. В других регионах проекты с золотодобывающими компаниями также ведутся, например, в Благовещенске, Иркутске, Красноярске.

ДЕЛЬТА
лизинговая компания

ООО «Лизинговая компания «Дельта»
8-800-775-07-05
leasing@lkdelta.ru
www.lkdelta.ru

На правах рекламы

Практически у каждого из наших 10 филиалов есть, что рассказать вашему изданию.

— Может ли к вам обратиться старательская артель или ООО, добывающее 200-500 кг золота в год, для приобретения в лизинг горной техники?

— Могут обратится. Мы работаем с большим количеством компаний, представляющих все отрасли экономики, в том числе нашими клиентами являются и золотодобывающие предприятия. Как региональная компания мы отличаемся гибким подходом к рассмотрению заявок на приобретение практически любой спецтехники и оборудования.

— Какой авансовый платёж нужен от предприятия для приобретения в лизинг горной техники?

— Авансовый платёж варьируется от 10 до 49% и выше, расчёт зависит от срока лизинга, от итоговой стоимости модели, от других параметров, всё индивидуально. Также на нашем сайте есть актуальные предложения от российских и зарубежных производителей техники. Например, спецтехнику CASE, в зависимости от модели, можно приобрести с дополнительной выгодой до 430 000 рублей со сниженной ставкой удорожания по договору лизинга.

— Можно ли сказать, что лизинг интересен прежде всего крупным компаниям?

— Не только. К нам обращаются представители самого разного бизнеса: и малого, и среднего, и крупного. Чаще всего нашими клиентами становятся компании, которые расширяют бизнес, обновляют либо наращивают парк спецтехники и автотехники, приобретают современное оборудование.

— Высоким ли был спрос на программы реструктуризации, которые вы предложили во время пандемии?



— Признаюсь, мы ожидали большего числа обращений от клиентов по реструктуризации текущих условий платежей, но правильно сформированная политика компании в части принятия рисков по проектам свела их к минимуму. Дефолтных проектов в данный период не было.

Кроме того, «Лизинговая компания «Дельта», являясь участником Объединённой Лизинговой Ассоциации, активно участвует в комитетах по разработке мер поддержки на уровне страны в целом. Мы вносим значительный вклад в формирование текущих нормативных актов, направленных на обеспечение государственной поддержки наиболее пострадавших отраслей, и регулярно предлагаем варианты взаимодействия с субъектами лизинга.

— Готов ли лизинговый сектор и ваша компания в частности продолжать развитие рынка? Готовы ли к этому клиенты?

— Безусловно. Мы вместе с другими лизингодателями будем и дальше развивать наш сегмент рынка. К этому располагает высокая активность клиентов, например, со стороны тех, кто выиграл тендеры в конце прошлого или начале этого года и теперь несёт обязательства по выполнению государственных и крупных коммерческих контрактов. Повышается интерес к лизингу и у клиентов государственного сектора.

— Активность по государственным и коммерческим контрактам не снизилась во время пандемии?

— Нет, не снизилась. Предприятия, у которых сезон совпал с разгаром пандемии и у которых была потребность в технике, в оборотных средствах, по-прежнему обращались к нам, поэтому отмечу актуальность схемы возвратного лизинга.

— На ваш взгляд, программы поддержки и субсидирования могут стать драйвером дальнейшего развития экономики?

— Наша компания всегда участвует во всех программах льготного лизинга: субсидирует авансовые платежи на колёсную и спецтехнику; входит в ограниченный список лизинговых компаний, которыми осуществляется компенсация части лизинговых платежей; участвует в различных региональных программах субсидирования лизинговых платежей сельхозтехники, подвижного состава, речных судов. Компании часто приобретают с помощью льготного лизинга грузовой, коммерческий транспорт, а также спецтехнику российских производителей.

За 18 лет работы наша компания накопила огромный опыт в организации сделок возвратного лизинга, сделок с речными судами, б/у техникой, недвижимостью, со сложным технологическим оборудованием, требующим монтажа, сделок ВЭД. Кроме того, «Лизинговая компания «Дельта» является активным участником лизинговых сделок с госзаказчиками по 223-ФЗ и 44-ФЗ. Также мы консультируем представителей МСП по финансовой части развития бизнеса. Ведь получение финансирования зачастую требует от компаний недюжинных способностей и квалифицированных финансистов, которых могут себе позволить немногие. «Лизинговая компания «Дельта» помогает решить задачи клиента быстро, принять решение с учётом нюансов бизнеса и всегда идёт навстречу в решении сложных и нетривиальных задач.

Оригинал статьи опубликован в журнале «Золотодобывающая промышленность»
На правах рекламы

Филиалы:

г. Красноярск, пр. Мира, 64, 2 этаж
8 (391) 268-10-10

г. Кемерово, ул. Терешковой, 49, оф.103
8 (3842) 58-00-85

г. Владивосток, пр. 100 лет Владивостоку, 155 (Бизнес Цех), оф. 411 (4 этаж)
8 (4232) 46-46-08

г. Благовещенск, ул. Островского, 65
8 (4162) 490-001

г. Новосибирск, ул. Добролюбова 2а, оф. 320
8 (913) 470-73-79

г. Абакан, ул. Щетинкина, 73
8 (3902) 34-68-68

г. Иркутск, ул. Байкальская, д. 280/1, БЦ «Актив», 3 этаж
8 (3952)23-88-68, 97-80-79

г. Хабаровск, ул. Комсомольская 79, оф. 205
8 (4212) 909-019

г. Чита, ул. Лермонтова 2, пом. 602
8 (914) 352-36-18

г. Новокузнецк, ул. Кутузова 17а, оф. 408
8 (923) 466-74-80

СЕРЕБРА ТИТ

ОБОРУДОВАНИЕ

ЗОЛОТА ТИТ

Химических & Пробирных

РП – 01 S раб. = 30 см. x 30 см.



Разварка корточек

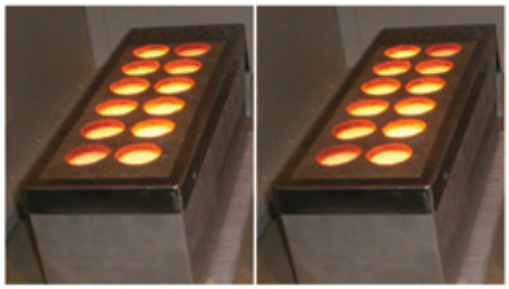
РП – 01 S раб. = 50 см. x 30 см.



Разварка корточек

РАЗВАРКА

Обжиг золотых корточек в тиглях №3



в ячейках электроплиты ОП-01

ОБЖИГ

Разварка корточек

РП – 01 S раб. = 50 см. x 60 см.



Разварка корточек

РП – 01 S раб. = 100 см. x 30 см.



Лабораторных Комплексов «ЗОЛОТО ТИТ.01»



Вальцы двусторонние для многоручьевой прокатки корточек и свинцовой фольги



Операция взвешивания корольков и корточек на микровесах

реклама

МОДЕРНИЗАЦИЯ

"ТермИТ"
25 лет с вами!

Химических & Пробирных

под ключ **ЛАБОРАТОРИЙ** под ключ



Компоновка №1 **«КОМБИ»**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МОДУЛИ

«КОМБИ»

ОБЕСПЕЧИВАЮТ



Компоновка №2 **«КОМБИ»**

ЭЛЕКТРО ТЕРМИЧЕСКИЙ НАГРЕВ ЖИДКИХ СРЕД



Компоновка №5 **«КОМБИ»**

СПЕКАНИЕ (ОБЖИГ) ПОЛУЧЕННОГО ПРОДУКТА



Компоновка №3 **«КОМБИ»**

КИСЛОТНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ (РАЗВАРКА)



Компоновка №4 **«КОМБИ»**

НОВЫЕ

ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЙ АППАРАТУРНОГО ОФОРМЛЕНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ **по техническому заданию**

Техническое задание согласует состав основного и дополнительного оборудования (поворотные столы, стеллажи и т.п.), эскиз их расположения на технологической поверхности модуля с его основными геометрическими параметрами. Отдельно уточняется состав и количество технологической оснастки (кассеты, пинцеты, фарфоровые тигли и т.п.)

Получить материалы для выбора конфигураций модулей можно по письменной заявке на бланке предприятия по **e-mail: info@termit-service.ru**. Согласуем Т. З. и в работу!

реклама

КАК ВОВЛЕЧЬ В ТРАНСФОРМАЦИЮ 50 ТЫСЯЧ ЧЕЛОВЕК?

Текст:
Анна Кучумова

Нынешнее десятилетие запросто может войти в историю как время глобальной цифровой трансформации. Ещё недавно это словосочетание применяли больше к компаниям технологическим, а горнорудная отрасль считалась островком консервативным. Сегодня крупные игроки этого рынка оказались чуть ли не в авангарде движения, и автоматизация, электронный документооборот, цифровой след операций и стремление к нулевому травматизму уже значатся в отчётах или хотя бы стратегических документах предприятий. А события 2020 года лишний раз подчеркнули необходимость подобных изменений.



Фото: severstal.com

Но для цифровой трансформации мало приобрести гаджеты и установить приложения, надо ещё и вовлечь в процесс сотрудников, причём на разных уровнях. Не обучить пользоваться программой или управлять роботизированной системой, а именно включить в своего рода новую реальность. О том, что это серьёзная и довольно непростая задача, на конференции «Майнекс» заговорили специалисты «Северстали»: это на их площадках трудятся 50 000 человек.

КУДА ДВИНУЛСЯ ГИГАНТ?

С чего всё началось? Три года назад руководство холдинга зафиксировало, что компания перестала расти быстрее рынка. Не бог весть какой тревожный звоночек, однако на протяжении нескольких лет «Северсталь» держит флаг самой рентабельной металлургической компании мира, такой титул, уж конечно, терять не хочется. И компания запустила 5-летнюю программу трансформации, чтобы, как отмечено на официальном сайте, «стать лидером металлургии будущего».

Главная причина обновления, объясняют в компании, — изменение рынка и требований клиентов. На последних наведён фокус «металлургической компании будущего»: компания ориентирована на работу с комплексными решениями — не только поставить сталь, но и, может быть, обеспечить заказчика некоторой сопутствующей продукцией, гарантировать технический, финансовый сервис.

Второе направление — развитие партнёрства с компаниями, поставщиками, вузами и так далее. Таким образом «Северсталь» намерена научиться оперативно использовать сторонние опыт и возможности.

Третья задача — ускорить все бизнес-процессы: вывод на рынок новой продукции, реакцию на запросы клиентов, запуск инвестиционных проектов.

«Мы убеждены, что коммуникации крайне важны для проведения широкомасштабных изменений, которые сегодня проходят не только в технологических, но и во многих ресурсных и металлургических компаниях», — отметил начальник управления по коммуникациям и работе с инвесторами «Северсталь» *Владимир Залужский*.

По его словам, недооценка руководством важности коммуникаций — большая и распространённая ошибка компаний, которые встали на путь изменений. Более того, 70% трансформаций из-за этого проваливаются. Специалист выделил основные проблемы и, опираясь на опыт «Северстали», предложил варианты их решения.

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Проблема первая: люди не хотят перемен. По своей природе не хотят, тяготеют к стабильности. И трансформация, говорит *Владимир Залужский*, идёт волнами, в процесс вовлекаются всё новые и новые слои. И получается, что часть сотрудников уже давно «в теме», уже освоилась и проявляет активность, а часть вообще не понимает, по какому поводу такие перемены и что за «хайп» подняли.

«Решение проблемы как раз и заключается в том, чтобы сделать доступ к информации максимально простым: порталы, чаты, буклеты, видео… Чтобы сотрудники в любой момент с разных устройств могли зайти и узнать последние новости.

А информации по изменениям будет очень много. Причём она должна быть адаптирована для аудитории «change» и аудитории «пока не change». Для кого-то достаточно информации об успехах и неудачах на общем уровне», — рассказал *г-н Залужский*.

Проблема вторая: человек принимает новые условия игры постепенно. Три классические стадии таковы: «Какая чушь», «В этом что-то есть» и наконец «Классно, я согласен». Так что руководителям нужно набраться терпения, чтобы дать работникам пройти весь этот путь. По опыту «Северстали», потребуется большое количество коммуникаций, и однажды даже покажется, что она избыточна, что все уже давно всё поняли. Так вот, скорее всего иссякли вопросы только у управленцев, и регулярный ритм общения по-прежнему нужно поддерживать. Последнее — это рекомендация всех мировых консалтинговых компаний.

Проблема третья: человек только на 2% воспринимает информацию в виде аргументов, остальные 98% — через эмоции.

«Помните, в фильме «Крёстный отец» была такая фраза: «Аргументы плюс револьвер убеждают лучше»? Нет, конечно, мы за позитивную мотивацию, но премия за сверхусилия логична. Нужно, чтобы на каждом этапе у сотрудника была своя мотивация участия в трансформации. Самое страшное, что может случиться, — это саботаж преобразований. И необходимо провести большое количество сессий с руководителями, чтобы они стали заодно с инициаторами процесса трансформации и дальше без всяких двойных стандартов транслировали ценности, задачи, установки», — комментирует *Владимир Залужский*.



Фото: severstal.com

В какой-то момент — в «Северстали» это произошло через два года — стоит



реклама



Фото: severstal.com

изменить систему мотивации, чтобы иметь возможность оценить работу инициативных сотрудников.

Проблема четвёртая: процесс обновления должен быть заметен визуально. Специалисты «Северстали» предлагают сделать ремонт в офисе, или изменить формат встреч, или запустить новую корпоративную сеть, или ввести QR-карты, может быть, создать новый фирменный стиль. Чтобы, приходя на работу, сотрудники видели: что-то меняется, наступает новая эпоха.

Проблема номер пять: руководство недооценивает важность вербальной коммуникации. В «Северстали» инициаторы трансформации рекомендовали всем управленцам пройти тренинги для повышения качества своих выступлений, потому как самый проверенный источник информации для работников — его непосредственный начальник. В металлургической компании отмечают, что этот шаг дал положительный эффект. Едва ли стоит удивляться: когда работники правильно понимают своего руководителя, однозначно выигрывают все.

И проблема шестая: коммуникации — это двусторонний процесс. И диалог необходимо организовать с самого начала.

«Для этого можно использовать определённые чаты — у нас есть собственные разработки, есть и предложения на рынке. Здесь сотрудники могут задать вопросы по интересующим темам (на первом этапе анонимно), а также проголосовать за понравившийся вопрос. Поверьте, это радикально повышает уровень открытости компании, позволяя добиться более высоких результатов», — комментирует *г-н Залужский.*

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ШАГИ «СЕВЕРСТАЛИ»

Итак, что сделала конкретно «Северсталь», чтобы многоумная стратегия не провалилась по банальной причине — идею не поняли, потому как её неверно донесли? А совершила она все те шаги, о которых *Владимир Залужский* говорил выше.

Во-первых, компания обновила промплощадки и офисы, выпустила плакаты, сувениры, наклейки, поменяла стиль корпоративного ТВ, создала раздел на портале.

Во-вторых, сделала информацию о трансформации доступной: обращения СЕО компании, активность топов в соцсетях, специальные рассылки, публикации и видео, программы с героями трансформации, письма руководителей своим командам со статусом проектов, печатные издания для мастеров.

«Часто слышу: всё, печатные издания сегодня не работают, только диджитал. Это вовсе не так, у нас большое количество именно печатных буклетов, которые отлично выполняют свою задачу. Поэтому всегда нужно понимать, кто ваша целевая аудитория, знать её особенности потребления информации», — отмечает *г-н Залужский.*

В-третьих, «Северсталь» запустила для руководителей серию конференций для обсуждения трансформации и статуса проектов.

«При этом мы дополнительно делаем видеозаписи выступлений спикеров для последующей трансляции этих сообщений для сотрудников компании. Особенно в период пандемии эта практика стала актуальной. В условиях, когда очные рабочие встречи стали невозможны, мы записываем обращения руководителей каждого актива и далее распространяем по системе рабочих чатов. Мы считаем, что люди в любом случае должны оставаться в контексте»,— подчеркнул начальник управления по коммуникациям *Владимир Залужский.*

Кроме того, в компании появились новые форматы общения между подразделениями. Это, например, вебинары, неформальные ток-шоу с руководителями, где те отвечают на вопросы коллег, а также «демодни» — выставка проектов отдельных подразделений. Специалист отмечает, что это не формальная отчётная презентация, а именно живое общение, в процессе которого одни сотрудники узнают о рабочих достижениях других. Всё это, как говорит г-н *Залужский*, позволило существенно повысить уровень вовлечённости работников компании, если сравнивать с периодом запуска трансформации. ДП

PromoGroup Media информация для бизнеса
инструкция для производства

Ваша лесная разведка



О лесозаготовке и деревообработке, лесном хозяйстве

Надёжный помощник в выборе техники



О спецтехнике, грузовиках и коммерческом транспорте

Партнер для экспертов мебельного рынка



О производстве мебели и тенденциях рынка

Бизнес-кейсы для производства и строительства



О важных отраслях промышленного и строительного рынка

Подпишитесь на журналы по тел. (391) 237-15-37

Ждем вас на www.facebook.com/promogroupmedia

реклама

RADIUS



30 ЛЕТ!

- АВАРИЙНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ И ПЕРСОНАЛЬНЫЙ ВЫЗОВ
- ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ГОРНОРАБОЧИХ И ТРАНСПОРТА
- МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ
- СИСТЕМА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ
- ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ (УЧЕТ ПЕРЕВЕЗЕННОЙ ГОРНОЙ МАССЫ)
- ПОДЗЕМНОЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ,
г. КРАСНОЯРСК, УЛ. ПОПОВА, Д.1
ТЕЛ.: 7 (391) 299-80-00, 299-80-01
INFO@RADIUS-NVIC.RU
WWW.RADIUS-NVIC.RU

реклама

ДАКТ Инжиниринг

www.dakt.com

ИНОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ПУЛЬП И СУСПЕНЗИЙ МЕТОДОМ ВАКУУМНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕРЕГРЕТОГО ВОДЯНОГО ПАРА



Производственное предприятие
АО «ДАКТ-Инжиниринг»

Существующая проблема получения низкой остаточной влажности мелких классов угольных суспензий, а также флотационных концентратов.

Известные и широко применяемые методы обезвоживания и фильтрации мелких классов угольных суспензий на сегодняшний день не обеспечивают необходимых показателей остаточной влажности и, в конечном итоге, не гарантируют рентабельность применения того или иного способа. Единственным решением, гарантированно позволяющим получить требуемую остаточную влажность в пределах 8-10%, является метод термической обработки предварительно предельно обезвоженного кека.

Термические сушки различного типа имеют достаточно большие габариты и, как следствие, высокую базовую и эксплуатационную стоимость, но основной причиной столь редкого применения данного типа оборудования, является её взрывоопасность. Все эти факторы делают использование сушки на угольных обогатительных фабриках исключительным и редким явлением. Но задачи, стоящие перед сегодняшними и новыми технологическими схемами, а также подлежащими модернизации обогатительными фабриками, требуют современного и надёжного решения в получении низкой конечной влажности и достижения высокой эффективности извлечения природных ресурсов.

Широко применяемый за пределами России метод обезвоживания мелких классов угольных сред и флотационных концентратов.

На протяжении многих лет (с 1986 года) немецкая научно-производственная компания BOKELA GmbH (Германия) активно разрабатывает и внедряет технологии и производит оборудование вакуумной фильтрации в различных отраслях промышленности, в том числе и в угольной отрасли. Достигнутые результаты и инновационные научные пути решения поставленных перед ними задач обеспечили им мировое признание не только на уровне заказчиков из многих стран, но и правительства Германии, что подтверждается многими премиями и наградами.

реклама

Разработанный и успешно внедренный метод вакуумной фильтрации угольных пульп и суспензий с применением перегретого водяного пара позволил получить промышленным предприятиям высокоэффективный, дешевый в эксплуатации и надежный способ обезвоживания мелких классов угля. Применение данного способа доказало свою работоспособность на обогатительных фабриках Германии, Австралии, Польши, Северной Америки, ОАЭ и многих других стран мира.

Настоящим успехом стало подписание партнёрского соглашения между российским АО «ДАКТ-Инжиниринг» и компанией BOKELA GmbH в 2012 году, что в полной мере позволило реализовать применение данного технологического решения на территории Российской Федерации.

Полученные договоренности гарантировали лучшие условия для конечного Заказчика, в виде локализации производства 65% технологического оборудования на территории, принадлежащего компании «ДАКТ-Инжиниринг» современного машиностроительного завода, расположенного в г. Пушкино Московской области.

Совместными усилиями были достигнуты условия, при которых заказчику предлагают полный комплекс технологических решений, включающий инжиниринг, проектирование, производство и поставку основного и вспомогательного оборудования, проведение монтажных или шеф-монтажных работ, а также пуско-наладочных работ с достижением требуемого конечного результата.

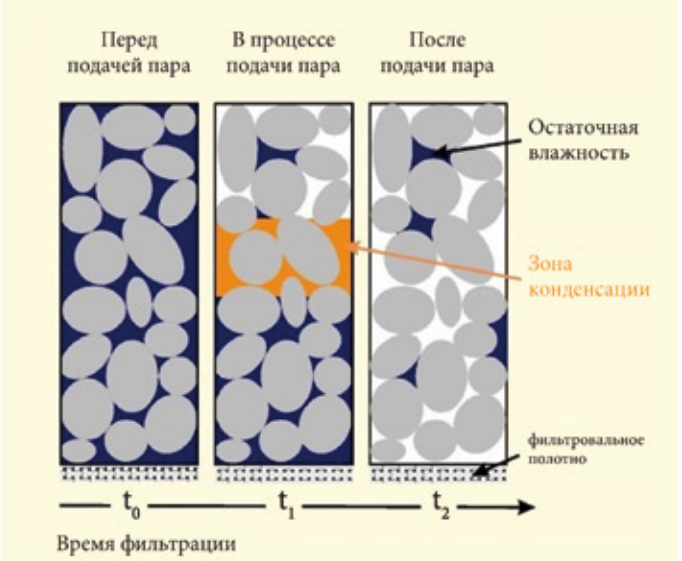
В марте 2020 года специалистам компаний удалось успешно произвести ввод в эксплуатацию первых на территории Кузбасса вакуумных дисковых фильтров модели Boozer флотационного отделения обогатительной фабрики «Шахта им. С. М. Кирова» в г. Ленинск-Кузнецкий (угольной компании — АО «СУЭК-Кузбасс»).

Полученный результат доказал высокую эффективность, но, самое главное, возможность применения данной технологии на угольных марках Кузбасса с получением требуемой влажности при высокой удельной производительности.

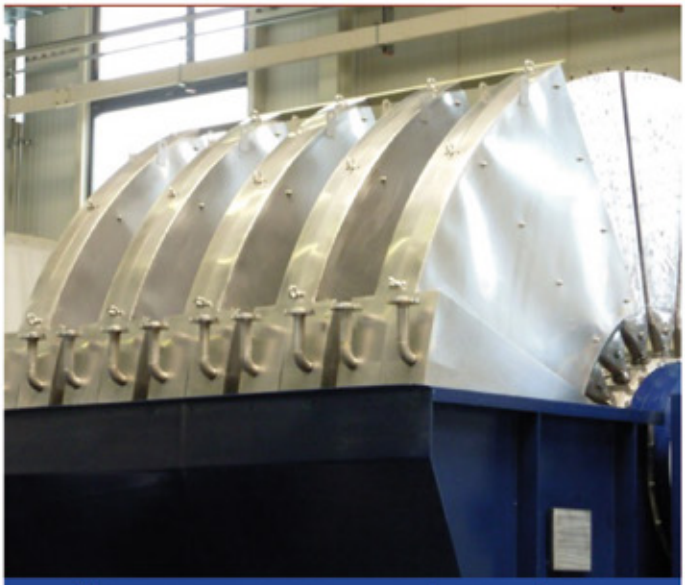
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВАКУУМНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ С ПАРОМ

В зависимости от характера угольного месторождения содержание мелкой фракции угольных частиц может достигать в сумме от 10% до 80%. Требуемый уровень остаточной влажности в конечном угольном продукте не должен превышать 10%, поэтому фильтрация ультрамелких частиц размером менее 250 мкм с помощью современных вакуумных дисковых фильтров — это эффективный и экономически выгодный способ достижения конечной влажности угольного кека в районе 20-30%. Применение гипербарических фильтров (фильтрация под давлением) или вакуумных фильтров с паровыми кабинами (применением перегретого водяного пара) позволяет достигнуть остаточной влажности в пределах от 16% до 20%, и наконец, применение гипербарических фильтров с возможностью применения пара, дает возможность получить максимально низкую остаточную влажность в пределах от 6% до 10%, что позволяет значительно увеличить производительность обогатительной фабрики за счёт добавления мелкой фракции угля.

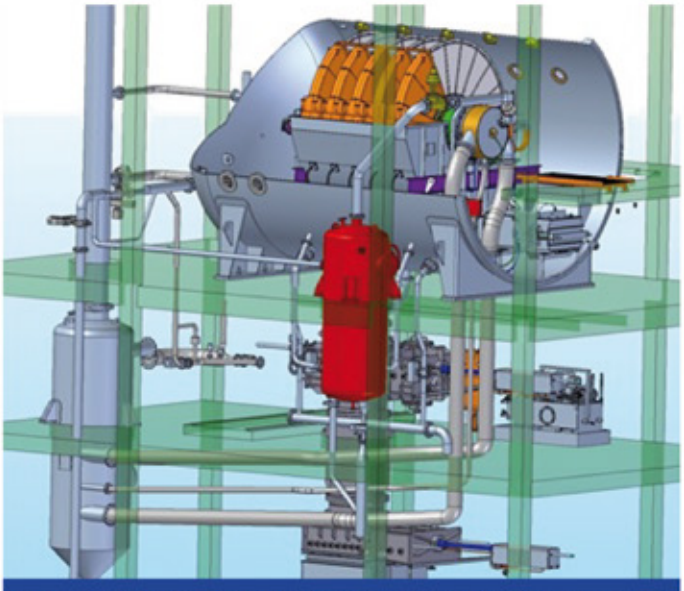
Гипербарическая фильтрация (фильтрация под давлением) или вакуумная фильтрация с применением перегретого пара — это



Процесс проникновения пара в слой кека



Паровые кожуха на вакуумных фильтрах Boozer



Внешний вид гипербарического фильтра с площадью фильтрации 110 м²

реклама

наиболее современная технология обезвоживания угольных пульп и суспензий, позволяющая достигнуть низкого уровня остаточной влажности при высокой удельной производительности в пределах до 1500 кг на 1 м^2.

С помощью гибридного процесса разделения отфильтрованный кек обрабатывается паром сразу после выхода из суспензии. В специально спроектированной и запатентованной паровой камере (кожухе), покрывающей только часть фильтрационной зоны, кек частично подвергается воздействию пара, что ускоряет и интенсифицирует процесс обезвоживания путем замещения капиллярной жидкости на менее вязкую водную среду.

Процесс вакуумной фильтрации в зонах после паровой камеры имеет значительно более высокую эффективность в работе с менее вязким агрегатным состоянием жидкости и, как следствие, достигается низкий уровень остаточной влажности в кеке, что является основной технологической целью процесса.

Основные преимущества применения технологии:

- получение возможности смешивать крупную и мелкую фракцию в любых соотношениях;
- возможность добавления отходов в товарный продукт, иными словами, увеличение выхода обогатительной фабрики за счет мелкого угля;
- снижение логистических затрат из-за уменьшенного содержания влаги в товарном продукте;
- решение проблемы смерзания отгружаемого угля при транспортировке;
- отказ от термической сушки;
- высокая удельная производительность вакуумного фильтра за счёт запатентованных инновационных решений.

Процесс применения перегретого пара в технологиях вакуумной фильтрации сопровождается увеличением общей производительности оборудования в диапазоне от 5% до 10%. Достижение предела, при котором продолжительность фильтрации не влияет на конечный результат, наступает раньше, чем при режимах без подачи пара и, как следствие, появляется возможность увеличения оборотов работы оборудования.

СЕБЕСТОИМОСТЬ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЦЕССА ВАКУУМНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ

Процесс вакуумной фильтрации является одним из наиболее экономически эффективных процессов обезвоживания. За исключением капитальных затрат на приобретение оборудования, предприятие понесёт эксплуатационные потери, которые заключаются в замене фильтровальных полотен с интенсивностью истирания от 2 месяцев до 1 года. Фильтровальные сегменты, имеющие нержавеющее исполнение для угольного производства, рассчитаны на срок службы не менее 10 лет, что подтверждается эксплуатацией.

Стоимость возвращенного в товарную часть обогатительной фабрики мелкого угля обеспечивает окупаемость понесённых затрат в срок не более 1 года, на примере одного вакуумного дискового фильтра Boozer Me 8-Type (площадь фильтрации 176 м^2) с производительностью 100 тонн/час. А с учётом гарантийных обязательств поставщика сроком от 2-х лет можно говорить об отсутствии непредвиденных потерь на протяжении ещё, как минимум, года эксплуатации.

Применение данной технологии на высокозольных углях позволяет шихтовать их с товарным продуктом, что также приводит к увеличению общей производительности обогатительной фабрики и получению дополнительного дохода из ранее не используемой хвостовой части угольного объёма.

На основаниях проведенных тендеров на поставку вакуумных фильтров в Саудовскую Аравию был проведён комплекс сравнительных технико-экономических расчётов по целесообразности применения того или иного типа оборудования, а также выбора поставщика. Результаты показали значительное преимущество вакуумных фильтров Boozer перед своими конкурентами, что стало основанием для многомиллионного контракта.

ЗАПУСК ВАКУУМНЫХ ФИЛЬТРОВ BOOZER ME 8 – TYPE НА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ В КУЗБАССЕ (Г. ЛЕНИНСК-КУЗНЕЦКИЙ)

Первый опыт применения вакуумных фильтров модели Boozer Me на территории Российской Федерации.

В марте 2020 года на обогатительной фабрике «Шахта им. С. М. Кирова», принадлежащей АО «СУЭК-Кузбасс», было введено в эксплуатацию отделение флотации угольной пульпы крупностью от 0 до 0.5 мм с внутренним содержанием части менее 50 мкм около 80%. Участок обезвоживания был организован при помощи двух вакуумных дисковых фильтров Boozer Me8-Type совместного производства компаний BOKELA GmbH (Германия) и АО «ДАКТ-Инжиниринг» (Россия).

Применение данного типа оборудования было продиктовано исключительными технологическими характеристиками предложенного оборудования. В первую очередь, это высокая производительность при малых габаритах. На площади участка флотационного отделения размерами 20000 х 12000 мм было установлено два вакуумных фильтра общей производительностью более 200 тонн/час. А также возможностью гарантированного получения остаточной влажности сложной в обезвоживании пульпы в пределах 24-28%. Данный показатель влажности обеспечивается без применения установленных паровых кабин, последующее подключение которых позволит уменьшить остаточную влажность кека на 5-8% и, как следствие, получить увеличение общей производительности.

Технологический процесс работы фильтров имеет полностью автоматический режим работы, основанный на фиксации объема подачи исходной пульпы в приёмное корыто и автоматической адаптации скорости вращения дисков вакуумных фильтров с глубиной вакуума, что позволяет без оглядки на производительность флотационных машин обезвоживать весь поступающей на обезвоживание объём.

В комплектации комплекса применяли надёжные европейские поставщики, такие как NASH (вакуумные насосы, Германия) и KAESER (воздуходувки, Германия).

реклама

Краткие характеристики, достигнутые в процессе эксплуатации фильтров:

- угольный флотационный концентрат
- вакуумная фильтрация (без применения пара), крупность – 0…0.5 мм (80% менее 50 мкм), номинальная производительность – 100 т/час;
- общая производительность – 200 т/час;
- общая влажность обезвоженного продукта – 24…28%.

Поставка комплекса оборудования и последующее сервисное обслуживание осуществляется специалистами АО «ДАКТ-Инжиниринг», что позволяет достигнуть максимального комфорта конечного заказчика в области технической поддержки, получения комплектующих и оперативной помощи в решении эксплуатационных вопросов.

Созданный научно-промышленный симбиоз двух компаний позволяет решать широкий спектр сложных технологических задач в области обезвоживания мелкодисперсных угольных сред, а также эффективно решать проблемные вопросы получения низкой влажности угольных пульп различной зольности.

КОМПАНИЯ «ДАКТ-ИНЖИНИРИНГ» СФЕРА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

АО «ДАКТ-Инжиниринг» является инженерным машиностроительным предприятием, специализирующемся на разработке, производстве, поставке и внедрении инженерных решений в области фильтрации, седиментации, обезвоживания, реагентной обработки, очистки сточных и шахтных вод, а также вакуумной фильтрации.

Компания располагает конструкторской и проектной группой, инженерной лабораторией и современным машиностроительным производством. Все подразделения расположены в собственных помещениях. Станочный парк и имеющиеся машиностроительные мощности, профессиональная служба наладки и автоматизации позволяет оперативно реагировать на любые потребности заказчика.

Компания делает основной упор на предложение комплексного технологического решения с проектированием, поставкой, монтажом и запуском в эксплуатацию, а также гарантирует получение конечного результата.

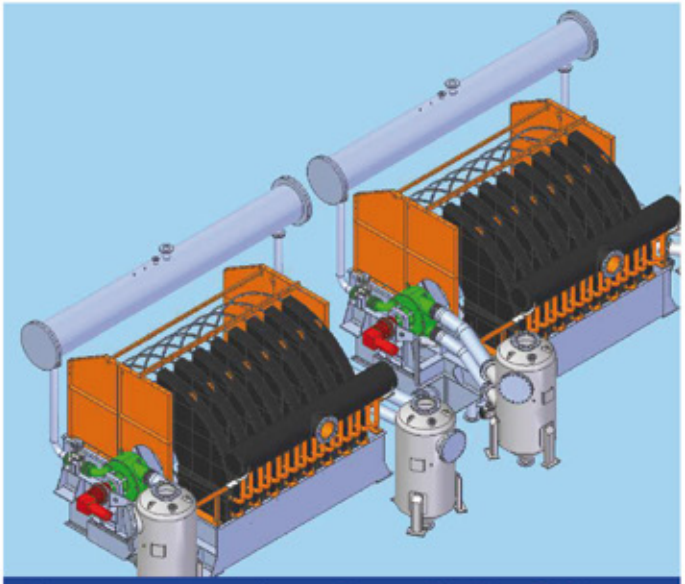
Перечень реализованных объектов насчитывает более 150 пунктов по всей России и странам СНГ.

Руководитель проектов
АО «ДАКТ-Инжиниринг»
Роман Косов

109052, г. Москва,
ул. Смирновская, 25, стр.1
+7 495-710-73-22
e-mail: info@dakt.com



Пример сравнения влажности флотационного концентрата при режимах работы с паром и без



Компоновка вакуумных фильтров Boozer на ОФ «Ш. им. С. М. Кирова»



Обезвоженный кек работы вакуумных фильтров Boozer Me8-Type на ОФ «Ш. им. С. М. Кирова»

реклама

БАКАЛЬСКАЯ КОСА: ДОБЫЧА НА УНИЧТОЖЕНИЕ

Текст:
Сергей Кузмицкий

В северо-западной части Крымского полуострова неподалеку от украинской границы расположен узкий участок суши протяжённостью 12 километров, называемый Бакальской косой. На самой косе постоянного населения нет, но неподалеку от неё расположено село Стерегущее. С 2012 года эта территория имеет статус ландшафтно-рекреационного парка и находится под охраной крымских властей.



Фото: ru.wikipedia.org

Уже в 2013 году хозяйственная деятельность человека превратила косу в остров. Сегодня над ней нависла угроза полного уничтожения. Если процесс не остановить, то коса уйдет под воду полностью. Образовавшаяся промоина повлияла на направление морских течений. Из-за этого на берег в Стерегущем нанесло водоросли, гниение которых превратило пляж в болото, непригодное для приема отдыхающих. Одной из главных причин сложившейся ситуации считается добыча песка в водах Каркинитского залива. В прошлом году съёмочная группа «Вести-Крым» побывала в районе села Стерегущего: журналисты с ужасом сообщили, что косы больше нет. Есть знак «главная дорога», показывающий, что на косу можно проехать — но на деле ехать уже некуда.

ОПАСНАЯ ДОБЫЧА

Добычу песка в этом регионе вели ещё до присоединения полуострова к России. Правда, какое-то время это делали тайком. Затем эту деятельность узаконили, выдав лицензию. После присоединения Крыма разрешение на добычу песка новые власти оставили в силе.

Но так как ущерб от этой деятельности стало сложно не замечать, власти Крыма вынуждены были отреагировать. Заместитель министра экологии Республики Крым *Алексей Яценко* сообщил, что была заказана экспертиза для изучение влияния хозяйственной деятельности человека на прибрежную часть ландшафтно-рекреационного парка. В министерстве призвали воздержаться от поспешных выводов до

получения результатов экспертизы, ведь негативное влияние добычи песка на местную экологию ещё нужно доказать и обосновать.

Экологи объясняют: в ходе добычи песка со дна залива компанией ООО «Экоюжгеоразведка» происходит нарушение биотопа, то есть места обитания морских организмов. Таким образом, эта хозяйственная деятельность наносит непоправимый урон здешней экосистеме. Особенно страдают водоросли и рыбная икра.

И в последнее время Бакальская коса уходит под воду ещё быстрее, чем раньше. Об этом говорят и местные жители: по их словам, с 2015 года площадь ландшафтно-рекреационного парка «Бакальская коса» сократилась на 8 га. Это же подтвердил и *Сергей Аксёнов* на своей странице в Facebook.

«Исследования, проведённые научными организациями по моему поручению, показали изменение гидрологического режима в районе Бакальской косы и сокращение площади особо охраняемой природной территории. В связи с этим обратился в Министерство природных ресурсов и экологии РФ с просьбой поручить Федеральному агентству по недропользованию досрочно прекратить действие лицензии на добычу песка. Считаю, что работы на Бакальской косе должны быть прекращены в ближайшее время», — написал г-н *Аксёнов*, отметив также, что полностью разделяет «обеспокоенность крымчан судьбой этого уникального природного объекта».

Активисты создали петицию, призывая «остановить экологическую катастрофу», россияне активно включились — подписи идут. Впрочем, общественность и без того уже в курсе и следит за происходящим.

ЛУЧШЕ ПОЗДНО?

Крымское правительство давно обещало в ситуации разобраться. *Сергей Аксёнов* обратился в Генпрокуратуру РФ и в Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Он просил досрочно приостановить действие лицензии на добычу песка. И вообще предложил вопросы

ПО СЛОВАМ СЕРГЕЯ АКСЁНОВА, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УЩЕРБ ОТ НЕЗАКОННОЙ ДОБЫЧИ ПЕСКА НА ПРИРОДНОМ ОБЪЕКТЕ СОСТАВЛЯЕТ

52 МЛН РУБЛЕЙ*

*ЦИТАТА ТАСС



реклама



реклама



Фото: alfatehmash.deal.by

пользования недр согласовывать на местном уровне, причём распространить эту практику на все субъекты федерации.

В конце прошлого года «Росприроднадзор» направил в суд дело в отношении добытчика — ООО «Экоюжгеоразведка». По данным ведомства, компании вручён протокол о временной остановке деятельности.

«Выявлены многочисленные нарушения природоохранного законодательства, в том числе незаконное пользование поверхностным водным объектом, отсутствие положительного заключения госэкологической экспертизы хозяйственной деятельности, отсутствие отчётности об образовании, утилизации, обезвреживании и размещении отходов. Объект не был поставлен на государственный учёт, а также велась незаконная добыча песка на месторождении «Бакальская банка» в Чёрном море», — говорится в сообщении Росприроднадзора.

Только, похоже, поздно: пока вопрос разбирали во всех инстанциях, пока анализировали и принимали решение, ландшафт крымской достопримечательности безвозвратно изменился.

ПЕСОК В КРЫМУ ДОБЫВАЮТ НЕ ТОЛЬКО НА БАКАЛЬСКОЙ КОСЕ

Только в районе озера Донузлав, которое по сути является заливом, добычей песка занимаются две компании. Это ООО «Яхтстройсервис» и Евпаторийский торговый порт, входящий в структуру ГУП «Крымские морские порты».

Некоторые экологи считают, что добыча песка на озере приводит к эрозии пляжей западной части Крыма, особенно в районе Евпатории. Местные жители видели, к чему привела добыча песка на Бакальской косе, которая превратила пляжи поселка Стерегущего в настоящее болото. Поэтому они выступают за прекращение добычи.

С другой стороны, песок здесь начали добывать не вчера, а ещё в 1990-е годы. Это и неудивительно, ведь качество песка здесь самое высокое, соответствующее ГОСТам. Отсюда его отправляли на объекты, строящиеся сегодня по всему полуострову, включая Крымский мост и трассу «Таврида». Да и для дорог к местным курортам использовали песок Донузлава. Даже визуально обращает на себя внимание белый цвет песка, из-за чего эти места иногда называют «Крымскими Мальдивами».

У специалистов также нет единого мнения по этому поводу. Например, учёный *Юрий Горячкин* из Морского гидрофизического института РАН, выступающий за прекращение добычи песка на Бакальской косе, считает, что подобные работы на Донузлаве на состояние побережья не влияют, так как на этих двух участках разные природные условия.

Ещё на одну проблему указал научный сотрудник национального парка «Тарханкутский», расположенного в районе Феодосии. Там местные власти пытаются расширить песчаную пляжную полосу, расчищая дикую растительность. Но при этом не учитывают, что корни растений удерживают песок и верхний слой почвы. После расчистки его может сдувать ветер, из-за чего на это место приходится завозить песок из другого места. DT

реклама



ГЕОКАЛИНИНГРАД 2021

Нефтегазовая, рудная геология и геофизика

научно-практическая конференция

Прием докладов до 10 марта 2021 г.

г. Калининград
26-30 апреля 2021
www.geoearu.com

Организатор:
ООО «ГеоЕвразия»



МИНЕРАЛОГИ В ПОИСКАХ ЧЁРНОЙ КОШКИ

Беседовала
Арина Володченко

Про минералога Илью Анисимова говорят, что он хочет создать идеальную лабораторию. В «Полиметалл Инжиниринг» она, пожалуй, ещё не эталонная, но движение к идеалу заложено. «Полиметалл» в целом отводит значимое место разведывательной и исследовательской деятельности. В результате компания решается на смелые проекты, вроде работы с рудами двойной упорности, а «учёным мужам» всегда хватает пищи для ума.

ИЛЬЯ АНИСИМОВ | начальник минералогической лаборатории «Полиметалл Инжиниринга»

— Илья Сергеевич, а что Вы подразумеваете под идеальной лабораторией?

— Если в лаборатории трудятся квалифицированные специалисты, есть приборы и всё, что требуется, для решения наших задач, — это близко к идеалу. Чисто научные задачи и исследования мне не совсем интересны: там своя собственная кухня, где люди без практики не всегда познают истину. Наука заточена на процесс, а я, скорее, на практический результат.

— Вы идеалист?

— Если бы я не был идеалистом, в моей жизни всё было бы проще… Наша компания, кстати, тоже не ищет легких путей — руды здесь непростые, сложные, иногда с двумя упорностями; всегда есть над чем поработать. Так что место для себя я выбрал правильное.

— Почему Вы решили «искать истину» именно в геологии?

— Я стал интересоваться этой наукой ещё в детстве. У меня была отцовская детская энциклопедия, такие оранжевые тома 1960 года, которые я внимательно изучал, — фотографии минералов завораживали! Если, к примеру, с животными было все понятно, то геология оставалась загадкой: какие-то натёчные агрегаты гётита, «стеклянные головы», кристаллы бериллов разного цвета… И я решил удовлетворить свой интерес походом в питерский клуб юных геологов. Университетские преподаватели были очень самоотверженные и здорово умели зажечь интерес к теме. Мы занимались дважды в неделю и ездили на полевые практики каждые каникулы. Ну, а потом я пошел в минералогию — поступил в Санкт-Петербургский государственный университет.

— Вы возглавили минералогическую лабораторию «Полиметалла» в 2016 году будучи профессионалом с опытом работы и в Перу, и в Мексике, и в Канаде. А до отъезда за рубеж в вашей жизни тоже был «Полиметалл», как получился такой круг?

— Я работаю в «Полиметалле» с 2001 года, начинал лаборантом, потом был минералогом в лаборатории обогащения руд и песков (из которой в 2005 году и выделилась по моей инициативе минералогическая лаборатория). В 2007 году мне представилась возможность поработать за рубежом, и я ушел из компании: здесь развитие минералогии было очень ограниченно, на всю лабораторию один универсальный микроскоп, попытки пробить новое оборудование ни к чему тогда не привели… Поэтому я решил: если гора не идет к Магоме-

ду, то Магомед идёт к горе. В Канаде на тот момент у меня появилась идеальная работа — в лаборатории моей мечты — научно-исследовательской специфически минералогической компании. В лаборатории, которая отвечала на вопрос, почему «теряется» золото, было собрано уникальное оборудование, кадры, наработан огромный опыт.

— Звучит идеально. А почему же вернулись?

— Мне предложили вернуться в «Полиметалл», и я подумал, что мой опыт мог бы помочь лаборатории выйти на новый уровень. Зная, что объектов в компании было много и они всегда интересные, я с радостью принял предложение возглавить минералогическую лабораторию.

За мою канадскую историю я сменил несколько компаний и разных направлений. Здесь, в «Полиметалле», я получил возможность объединить эти направления и найти применение всему своему опыту. Правда, для более эффективного объединения нужно ещё человек пятнадцать, плюс несколько миллионов долларов. Можно делать всё то же самое и меньшим составом, но тогда результат будет не сразу… Знаете, столько работы, сколько здесь, я не видел нигде.

— Это комплимент для компании?

— Ох, даже не знаю… Пока это завал… С одной стороны, конечно, несколько удручает, что не всё можешь сделать, как надо, и сроки сдвигаются… Но с другой стороны, много работы — это здорово, столько разных проектов!

— На помощь вы уже привлекли «тяжёлую артиллерию» — уникальное оборудование. Расскажите на примере.

— Есть такое. Например, в лаборатории появился анализатор раскрытия минералов, который с помощью электронного пучка считывает информацию с рудных зёрен.

В современной добывающей промышленности автоматизированная минералогия — это уже некий стандартный минимум, необходимый для эффективного недропользования. Этот прибор очень требовательный, нежный, ему нужно отсутствие вибраций и электромагнитных излучений.





Илья Анисимов изучает образцы керна с Левобережного месторождения

Поэтому спроектировали для него специальное помещение и в этом году наконец его там установили. Мы только начали применять этот анализатор (МЛА) для анализа потерь с хвостами флотации, и результаты открывают глаза на многие природные трудности руды

— Илья Сергеевич, а вы технике на 100% доверяете? Кто вас подводил чаще — она или люди?

— Сложно сказать. Техника иногда подводила, но люди это компенсировали. А вот если люди подведут, то никакая техника это не воспол-нит. Так что люди, конечно, решают всё. Поэтому я считаю, что люди в нашей лаборатории должны уметь анализировать минералы не только с помощью методов и оборудования, но и визуально. Если оборудование встало, мы должны под микроскопом или с лупой всё сделать за технику.

Оборудованию я доверяю, но перепроверить нужно. На Западе, к примеру, проверяют один метод другим, а потом эти данные сверяют.

— Отношение людей к работе у нас и в Канаде отличается — по вашим впечатлениям?





Рентгеновский дифрактометр недавно приступил к работе в лаборатории. Он помогает определять минеральный состав руды: за раз готов «поглотить» 9 образцов. «Он нужен и геологам, и технологам. Способен определять минеральный состав даже в тончайшем порошке, до десятых процента», – высоко ценит «коллегу» Илья Анисимов

— У людей разный менталитет. Здесь специалисты очень креативные: они любят всё улучшить и углубить, что занимает у них грандиозное количество времени. Я сам этим грешу, к сожалению. А там люди работают по инструкции: она у них есть, они её выполняют. Даже если с чем-то не согласны, они довольно легко с этим мирятся.

— Лично Вам какой подход ближе?

— Наверное, работа по инструкции – это хорошо в том случае, когда люди понимают, зачем её выполнять. Когда же работники следуют инструкции автоматически, то это не очень правильно. Теперь мы в минералогической лаборатории «Полиметалл Инжиниринга» делаем достаточно подробные методики и им следуем. До меня таких документов, которые подробно регламентировали бы технологию работы, не было. Считаю это важным вкладом в работу.

— Не опасаетесь, что в этих инструкциях, пошаговых «рецептах» можно просто утонуть...

— В минералогии, как в любых технологиях, многое скрывается в деталях. Конечно, человек, который закопался в инструкции, теряет связь с физическим миром, и в одном грамме пробы может найти аж 10 граммов золота — настоящий философский камень... Я обычно составляю схему исследований – график работы. Если у лаборантов или инженеров есть вопросы, стараюсь мотивировать, чтобы они их задавали. Я каждый день говорю своим коллегам о том, что должно быть понимание, для чего они делают какие-то операции и что за этим стоит.

Нас всех объединяет желание выполнить работу очень качественно и ничего не упустить. В нашей команде работают сотрудники из нескольких поколений. Есть и семидесятилетние, и двадцатилетние. Закономерно, что и стиль работы, и отношение к ней у всех различается. Но все сотрудники хорошо подкованы, замечательно выполняют свою работу и хорошо дополняют друг друга. Ребята у нас очень кропотливые и дотошные. Но иногда эта дотошность мешает… Часто, чтобы сохранить работу и не закопаться в деталях, нужно в определенный момент сказать себе «стоп». Я четыре года побуждаю людей не улучшать что-либо без нужды. Не вижу никакого смысла в том, чтобы оптимизировать то, что в этом не нуждается.

— Сопротивление чувствовали?

— Да. Но удалось всех убедить в правильности такого подхода.

— Объясните, в чём польза минералогии для добывающей компании?

— Минералогия работает с веществом и говорит, «в чём сидит золото», почему нам не удается его извлечь, по каким причинам оно упорное. Она позволяет сказать точно, где оно сидит. Вместо того чтобы делать сотни бесполезных технологических опытов, мы ограничиваемся, например, пятью и в конкретном направлении. Вспоминая изречение про чёрную кошку в темной комнате, можно сказать, что минералогия включает в этой комнате свет, и вы видите, где эта кошка.



Мексика, конец 90-х. На конференции по горной промышленности.
Фото сделано перед спуском в шахту серебро-свинцового рудника Санта-Эулалия

Как нас пленили из-за золота

«ОДНАЖДЫ НАША ЭКСПЕДИЦИЯ ИСКАЛА МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПЕРУ, И НАТКНУЛИСЬ МЫ НА ЗОЛОТУЮ РОССЫПЬ. А «ОХОТНИКАМ ЗА ГОЛОВАМИ» ИЗ БЛИЖНЕЙ ДЕРЕВНИ НЕ ПОНРАВИЛОСЬ, ЧТО НА ИХ ТЕРРИТОРИИ ВЕДУТСЯ ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ. ОНИ ДОВОЛЬНО ВОИНСТВЕННО К НАМ ОТНЕСЛИСЬ И ВЗЯЛИ В ПЛЕН. ВЫЗВОЛИЛИ НАС ЖИТЕЛИ СОСЕДНЕГО ПЛЕМЕНИ: РАНЕЕ МЫ ПОМОГЛИ ВЫЛЕЧИТЬ ОТ ДИЗЕНТЕРИИ ВНУЧКУ ИХ ВОЖДЯ, ОТПРАВИВ ЕЁ НА ЛЕЧЕНИЕ, И ОН БЫЛ НАМ ЗА ЭТО ОЧЕНЬ БЛАГОДАРЕН».

— Вы давно выстраиваете отношения с рудой. Какая-то не даётся, какая-то сразу раскрывается. С какой вам интересней работать?

— В основном всё довольно понятно. Вот нам привезли шесть проб упорной руды с Майского, одну надо обрабатывать два месяца. То есть мы занимаемся тем, что буквально выковыриваем золото иголочкой под микроскопом, это работа скрупулезная. Мы его выделяем, смотрим, сколько у нас самородного, сколько золота связано с сульфидами, сколько — с кварцем, с углем. Все это можно определить специальными методами.

Именно минералогия отвечает на вопросы: в чём находится золото, медь, платина … и как всю эту драгоценную гвардию извлечь. Нам присылают пробы руды из лабораторий обогащения и фабрик разных регионов. И в ответ мы должны дать им информацию для дальнейших действий.

Большинство месторождений «Полиметалла» непростые – на каждом руда преподносит сюрпризы. На основе минералогии можно достоверно узнать, будет ли руда лёгкой или тяжёлой и как повысить извлечение металла. Самая легкая и перспективная руда у нас, кстати, на месторождении Светлое.

Мы работаем с оптическими и электронными микроскопами, рентгеновскими и спектральными методами анализа вещества, разрабатываем новые методики. Мешаем грязь в вёдрах, отмываем и выковыриваем крупицы золота, пишем макросы для расчётов, интересуемся ценами на полезные ископаемые на биржах.

— Минералогическая лаборатория — относительно молодой организм, причем «Инжиниринг» сам готовит специалистов для нее… Результатом довольны?

— Я уже проинтервьюировал более шестидесяти человек, подготовил для них десятки вопросов. И вот из шестидесяти мы взяли одиннадцать. Ребята ещё молодые, не понимают чётко, что им нужно, и часто у них слишком высокие ожидания. Но дело в том, что у меня тоже высокие требования… Меня интересует, насколько они заинтересованы в специальности, насколько они «горят», какие у них знания, как работает голова. Кроме «степени горения», смотрю, насколько сильно вчерашние студенты хотят, чтобы их работа приближалась к идеалу.

— Куда же опытные минералоги подевались?

— А их почти нет. Это пробел в поколении девяностых, пробел демографический и дыра в науке — тогда все бросились в продажи, не все нашли себя. Большинство моих однокашников работают по специальности, они профессионалы в разных сферах. Но не всегда «старая гвардия» может освоить новые подходы с такой лёгкостью, с какой это делает молодежь.

— Вы, судя по всему, не видите смысла жизнь свою тратить на то, что вам неинтересно… Одобрение окружающих вам не важно?

— Мне нужно не столько одобрение, сколько знание того, что моя работа полезна и нужна. Одобрения ведь часто нет, и его, наверное, не всегда возможно получить. Вот, к примеру, при воспитании детей — какое может быть одобрение с их стороны? Но доброе слово и кошке приятно. DT

МЕСТОРОЖДЕНИЕ КАК ПРОЕКТ

Текст:
Кира Истратова

На российской карте добывающих предприятий беспрерывно происходят изменения — ежегодно можно наблюдать появление новых объектов, карьеров и подземных рудников. Это и неудивительно, ведь в последние годы наблюдается рост инвестиций в геологоразведку. И, когда стартовые данные об объекте получены, в дело вступают проектировщики.

ДЛЯ СТАРТА

Специалисты в области проектирования горных работ подчёркивают: чем более достоверную информацию о геологии будущего месторождения они получат, тем более точные планы развития карьеров, угольных предприятий или подземных рудников смогут создать.

«Проектирование горных работ начинается с анализа геологической ресурсной модели. Её готовит ресурсный геолог, а представляет она собой наиболее надёжную интерпретацию геологии и минерализации, планируемую к отработке. Способы отработки полезных ископаемых выбираются исходя из ресурсов. Ресурсная модель показывает форму рудного тела и содержания полезных компонентов, что позволяет горным инженерам выбрать оптимальный способ отработки: открытый, подземный или комбинированный. На следующем этапе производится более подробный анализ и оценка систем разработки открытым или подземным способами, а также потенциальной производительности по добыче руды», — рассказал о старте работ технический директор московского офиса AMC Consultants *Марк Чешер*.

«Качественные геологические материалы, в которых содержатся исчерпывающие данные о геологии месторождения, гидрогеологии, газоносности, качественных характеристиках месторождения и иная информация, — это первостепенные исходные данные и путь к хорошей работе. Именно геологические материалы дают понимание о месторождении и о перспективе проектируемого предприятия. Чем они более качественные и подробные, тем точнее определяется экономическая целесообразность строительства будущего предприятия, производится оценка инвестиционных рисков. Например, при хорошей мощности угольного пласта качественные характеристики полезного ископаемого могут быть такими, что отработка станет экономически нецелесообразной», — говорит заместитель генерального директора — куратор проекта ООО «СГП» *Александр Лисковец*.

Определившись с технологией отработки, проектировщики приступают к детальному планированию горных работ, объясняет г-н *Чешер*. Оно идёт параллельно с работами по отдельным направлениям: геомеханике, гидрогеологии, технологии переработки, проектированию обогатительной фабрики и хвостохранилища — если таковые предполагаются. Результаты работ по всем направлениям объединяются в единый проект.

НЕ ТОЛЬКО ГЕОЛОГИЯ

Впрочем, наши специалисты говорят, что геологическими данными дело не ограничивается: проект разработки месторождения — это тщательно выверенный документ, имеющий массу данных в основе.

«Я считаю, что реальное проектирование, то есть подготовка проектной документации для строительства предприятия, начинается после проведения инвестиционно-финансового анализа горнодобывающего проекта. Сделать это лишь на базе технологических аспектов добычи и переработки или оценки инфраструктуры невозможно. Финансовому анализу предшествует огромная работа по оценке всех влияющих факторов.

Геологоразведочные, гидрогеологические данные, технологические особенности месторождения — всё это является пакетом исходных сведений для начала проектирования. Но далеко не достаточным. Проектирование ведётся по огромному количеству дисциплин и должно учитывать практически всю российскую законодательную базу, начиная с Градостроительного кодекса и заканчивая законодательством в области защиты населения от чрезвычайных ситуаций. Если перечислять все необходимые для проектирования данные, список займёт не одну страницу», — подчёркивает генеральный директор АО «Гипроцветмет» *Владислав Неволин*.

Проект месторождения — это сплав технической и экономической информации. Задание на проектирование, которое получают специалисты, во многом обуславливается оценкой экономической целесообразности отработки запасов — она разрабатывается в технико-экономическом обосновании (ТЭО).

«В ТЭО аргументировано обосновываются оптимальные границы отработки запасов, в этих границах производится подсчёт геологических и промышленных запасов по принятому варианту отработки, составляются календарные планы добычных и вскрышных работ, рассчитываются ожидаемый объём и качество товарной продукции, производится очень детальный технико-экономический расчёт рассматриваемого варианта отработки.

Экономической оценке подлежат транспортные схемы, использование водных и энергетических ресурсов, земельные участки, намеченные к отчуждению, также прорабатывается влияние будущего предприятия на окружающую среду. Иными словами, в ТЭО изначально рассматривается технологическая часть, связанная с технологией добычи, затем определяются параметры, по которым строятся элементы инфраструктуры (она должна соответствовать той производственной мощности, которую необходимо получить).

Утверждённое ТЭО служит основанием для составления заказчиком задания для следующей стадии проектирования добывающего предприятия — разработки проектной документации», — поясняет *Александр Лисковец*.

Можно сказать, что технический проект отработки месторождения — это некое руководство, по которому будет осуществляться эксплуатация конкретного участка недр. Но горнодобываю-



Фото: micromine.ru

щее предприятие — это живой организм, и, конечно же, на старте просто невозможно предусмотреть всю его дальнейшую жизнь. *Марк Чешер* напоминает, что по мере реализации проекта и выполнения различных этапов исследования информация может постепенно обновляться и корректироваться.

Хорошая иллюстрация — развитие месторождения «Павлик» в Магаданской области, которое в своё время назвали «новой звездой золоторудного рынка». Промышленная добыча здесь стартовала в 2015 году, в первый же год здесь добыли больше тонны золота, а теперь рудник стабильно в 10-ке крупнейших в России.

Но в начале 2000-х, когда здесь начались работы, основная активность шла на соседней «Наталке». По рассказам директора ЗРК *Василия Макарова*, общий рефрен относительно «Павлика» звучал следующим образом: «Золота здесь нет». К тому же в тренде была восточная часть месторождения, и работы двигались как раз на восток. И уже в процессе эксплуатационной разведки на самом краю карьера обнаружили золото на западе. Балансовые запасы месторождения несколько раз корректировались: в 2013-м это были 154 т золота, в 2018-м — уже 186, сегодня идут разговоры о перспективе увеличения суммарных запасов до 300 т. И даже сейчас руководство предприятия не даёт точного ответа на вопрос о том, сколько лет проработает ЗРК: в контурах проектируемого карьера только часть запасов, а рудное тело простирается и дальше.

И ещё один показательный момент. *Владислав Неволин* отметил, что «вопрос инфраструктуры при реализации проектов в России порой имеет решающее значение и требует тщательной проработки». Если говорить о том же «Павлике», то мощным сдерживающим фактором на старте был вопрос энергообеспечения. Присоединение к электросетям «Магаданэнерго» открывает перед месторождением новые перспективы.

НА ЗЕМЛЕ И ПОД ЗЕМЛЁЙ

Положив в основу геологию и экономику, авторы проекта принимают важнейшее в судьбе месторождения решение, определяя способ его отработки. Не такой это очевидный вопрос, как может показаться на первый взгляд. Так, коксующийся уголь на одном из месторождений в районе Киселёвска Кемеровской области несколько десятилетий назад добывали подземным способом. Однако действующий проект на том же участке предусматривает работу карьера — такой способ отработки оказался более экономически целесообразным. А при проектировании Горевского ГОКа перенос русла реки и строительство дамбы были названы более эффективными, нежели строительство шахты.

«Есть также алгоритмы для проектирования комбинированной отработки месторождений открытым и подземным способом. Комбинированная отработка становится актуальной при выбывании запасов, эффективно добываемых открытым способом. Специфика имеется, и обусловлена она прежде всего разницей в технологиях добычи, которая влечёт за собой выбор разного технологического оборудования, различные подходы к обеспечению безопасности ведения работ и прочее. Переход от отработки открытым способом к подземному — всегда вызов. Приходится менять не просто технологии, но и, не побоюсь этого слова, ментальность людей. Многие отечественные горнодобывающие предприятия уже прошли эту трансформацию, многим ещё предстоит»,— напоминает *Владислав Неволин*.

Специалисты говорят, что алгоритм создания проекта в целом один и тот же — что для открытых, что для подземных горных работ: геологоразведка, подготовка геологических материалов,

ЭКСПЕРТ



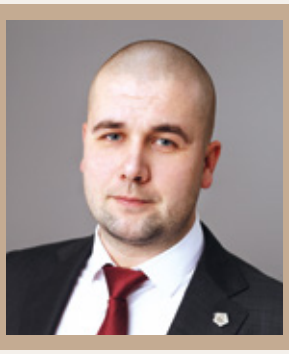
МАРК ЧЕШЕР,
технический директор московского офиса AMC Consultants

«Несмотря на широкое применение функций автоматического моделирования и проектирования во многих программных продуктах для горной отрасли, все проекты горных работ ограничены входными данными и требуют контроля со стороны человека. Специалист по проектированию в обязательном порядке проверяет полученные результаты программного проектирования. Тем не менее хорошей практикой является проведение независимого экспертного анализа всей технической работы для выявления потенциальных проблем. Независимый анализ может быть как внутренним, так и внешним по отношению к организации, выполняющей работу, но в любом случае, чтобы выявить возможные проблемы, он должен быть основан на глубоких знаниях и экспертном опыте».





ЭКСПЕРТ



ВЛАДИСЛАВ НЕВОЛИН,
генеральный директор
АО «Гипроцветмет»

«Инструментов, позволяющих работать с ошибками и качеством документации, сегодня достаточно много. Это и системы внутреннего контроля качества, и практика проведения научно-технических советов, и повышение квалификации и обучение сотрудников, и системы САПР и BIM-инструменты. Однако решений — именно решений, позволяющих исключить на 100% ошибки на этапе проектирования, — сегодня нет. Человеческий фактор по-прежнему играет огромную роль. Поэтому отрасль сегодня, как и вчера, помимо современных систем менеджмента качества и информатизации, остро нуждается в сильных кадрах — людях, которые могут именоваться профессионалами».

ТЭО, определение параметров кондиций, постановка запасов на баланс, проектирование.

«Специфика в задачах проектирования и в определении целесообразности отработки разная. Например, объекты поверхности при открытых горных работах на угольных предприятиях менее сложные, чем при подземном способе отработки, а экологическая часть, напротив, сложнее, что связано с необходимостью предусмотреть больший объём мероприятий по снижению воздействия отработки участка горных работ на окружающую среду», — поясняет *Александр Лисковец*.

Марк Чешер уточняет: действительно, вне зависимости от способа отработки проектировщики придерживаются единого алгоритма. Процесс организован следующим образом: подготовка входных данных (ресурсных, геомеханических, гидрогеологических, технологических, стоимостных и финансовых), оптимизация горных работ, определение границ проектирования, проектирование подземного рудника или карьера, календарное планирование горных работ, проектирование инфраструктуры и оценку затрат. Однако методы выполнения некоторых задач будут отличаться.

Так, стандартным инструментом для оптимизации карьеров специалист назвал алгоритм Лерча-Гроссмана, используемый в различных программных обеспечениях.

«Хотя в последнее время появились признаки того, что альтернативные методы могут в будущем дать полезные результаты. Алгоритм Лерча-Гроссмана определяет серию оболочек карьера на основании характеристик рудной минерализации. Оболочки анализируются для выбора предпочтительного варианта, который будет использоваться на стадии проектирования карьера», — рассуждает г-н *Чешер*.

Что же касается проектирования подземных выработок, то тут единого отраслевого стандарта сегодня нет. Оптимизация горных работ начинается с оптимизации формы очистных выработок при различных бортовых содержаниях с обязательным учётом потенциальной системы разработки подземным способом (например, камерная система разработки глубокими скважинами, система слоевой разработки с закладкой, блочное обрушение, подэтажное обрушение или камерно-столбовая система). Производится оценка запасов в контурах отработки на основании бортового содержания и границ отработки, которые обеспечат предпочтительные экономические показатели.

Во всём этом, говорят специалисты, присутствует определённая степень субъективной интерпретации со стороны инженера. Именно поэтому при планировании горных работ очень важно наличие знаний и профессионального опыта работы в аналогичных условиях. При этом г-н *Чешер* отмечает, что за последние 10-15 лет проектирование подземных выработок всё же значительно улучшилось благодаря



достижениям в области разработки программных продуктов для горнодобывающей промышленности.

Та же сложность сохраняется и на следующем этапе, при разработке детального плана горных работ. Проектирование подходных подземных выработок идёт по большей части вручную, и здесь велика роль знаний и опыта проектировщика. Такие объекты инфраструктуры, которые принято именовать вспомогательными, по сути, необходимо учитывать в планировании. И при их строительстве важно учитывать и вопросы безопасности, и методы закладки выработанного пространства, и гидрогеологию, и вентиляцию горных выработок, и потребность в энергообеспечении.

«Если же говорить об открытых горных работах, то здесь календарное планирование, как правило, выполняется с помощью соответствующего программного обеспечения (например, Minemax). Данный подход был успешно применен на месторождении «Сухой Лог» ПАО «Полюс». В целом в последние годы появляется все более мощное вычислительное аппаратное и программное обеспечение, что позволяет осуществлять комплексное планирование горных работ и быстро оценивать большее количество сценариев», — отмечает *Марк Чешер*.

ГРИНФИЛД И БРАУНФИЛД

Конечно, говоря о проектировании месторождений, «Сухой Лог» обойти стороной невозможно. Нельзя сказать, чтобы дела тут шли быстро, но все помнят, что решительность и скорость хороши при рубке дров, а вовсе не при освоении одного из крупнейших в мире месторождений золота. В конце прошлого года завершилась стадия PFS — «Полюс» зафиксировал улучшение основных операционных параметров будущего месторождения. Датой запуска сейчас называется 2027 год.

«Сухой Лог» — это не только огромное и очень перспективное месторождение, это ещё и небывалый гринфилд-проект. Это особые задачи для всех участников процесса, и для проектировщиков в первую очередь: работы в условиях существующей инфраструктуры и в «чистом поле» — «две большие разницы».

«У нас был опыт реализации и гринфилд-, и браунфилд-проектов. Я не скажу, что для проектировщика тот или иной вариант проще. В обоих есть подводные камни, которые нужно знать и учитывать, желательно на старте проекта.

Если говорить про «браунфилд», то самые большие проблемы начинаются там, где новые решения необходимо увязать с существующими зданиями и сооружениями. Как правило, «браунфилд» создается на основе исторически существующего предприятия, спроектированного в соответствии с законодательной базой предшествующего периода. И есть десятки примеров, когда чрезмерное желание сохранить исторически сложившийся облик

ЭКСПЕРТ



АЛЕКСАНДР ПИСКОВЕЦ,
заместитель генерального директора — куратор проекта ООО «СГП»

«Чистое поле», «гринфилд», предполагает более широкий диапазон потенциально применимых решений, чем работа с действующим предприятием, у которого уже заданы производственные и технологические параметры. Эти параметры ограничивают в принятии проектных решений, кроме того, чтобы их определить, необходимо детально проанализировать инфраструктуру действующего предприятия, изучить все тонкости.

При условии наличия качественных геологических материалов с «гринфилд»-проектами есть возможность определить мощность, технологическую цепочку, построить удобную инфраструктуру, которая позволит добывать и отправлять уголь конечному покупателю без дополнительных ограничивающих факторов».



производственной площадки обернулось неудачей для всего проекта.

«Гринфилд» также несёт в себе массу рисков, огромная часть которых закладывается на стадии инженерных изысканий. Проектирование во многом осуществляется на основе «бумажных» отчётов и не учитывает историческую составляющую, а также опыт работы на данной площадке. Выявление таких рисков — крайне сложная задача, нередко их не замечают и не принимают во внимание вплоть до начала строительно-монтажных работ. Для горнодобывающих проектов, учитывая их географию, — это чрезвычайно важный фактор», — объясняет *Владислав Неволин*.

Примерно такую же расстановку плюсов и минусов каждого типа объектов даёт *Марк Чешер*. Создать новый объект, задействуя уже существующую инфраструктуру, легко только в теории. В реальности же всегда обнаруживается множество подводных камней. Например, переходит предприятие от открытой разработки к подземной. А фабрика-то была спроектирована под определённые мощности, теперь же они изменились. Или появляются новые выработки вблизи уже существующих. Тут и экологические вопросы, и требования безопасности. И всё это необходимо учитывать при проектировании.

При этом г-н *Чешер* не раз подчеркивает, что главный ресурс проектировщика — это точная информация, представленная в необходимом объёме. И тут «браунфилд», конечно, «выигрывает»: у предприятия есть внедрённые системы и своя история, от которых можно отталкиваться. Всё это позволяет получить более точное представление о региональной геологии, гидрогеологии, геомеханике, затратах, технологических характеристиках и т. д.

«В реализации «гринфилд», как правило, проще. Но такие проекты обычно базируются на ограниченных данных, соответственно, необходимо учитывать возможные риски. Обычно на этой стадии знания по проекту основаны только на информации, полученной по результатам бурения и поэтому в основе геологических, геомеханических, горных и технологических исследований лежит ограниченный набор данных», — комментирует *Марк Чешер*.

ПРАВО НА ОШИБКУ?

Таким образом, перед специалистами по проектированию вырисовывается очень непростая и ответственная задача. Мало того, что необходимо учитывать весь перечень данных, который мы привели далеко не полностью. Нужно ещё и держать в уме тот факт, что месторождение в виде проекта нестатично: обновляется информация — корректируется проект. Вспомним тот же «Сухой Лог»: результаты SS (2018 год) и PFS (2020 год) заметно отличаются, причём разнятся все расчётные параметры.

«Во всех исследованиях должен быть предусмотрен бюджет на непредвиденные расходы в случае каких-либо изменений, которые могут негативно повлиять на результаты проекта. По мере получения большего объёма данных и повышения уровня достоверности размер такого бюджета может быть уменьшен», — говорит г-н *Чешер*.

Он напоминает, что различные уровни технико-экономических проработок (SS, PFS, FS) обладают значительной потенциальной погрешностью. Конечно, по мере движения объекта в сторону детального проектирования данные утоняются, погрешность снижается.

«Каким бы качественным и проработанным ни был проект, когда он сталкивается с реальностью, появляются факторы, которые в нем не предусмотрены. Любой проект зависит от точности геологических материалов. Когда начинается отработка месторождения, вскрываются фактические горно-геологические условия, и они иногда отличаются от того, с чем велась работа на этапе проектирования. В связи с таким фактическим уточнением параметров возникает необходимость корректировки проекта.

Даже максимально точная геологическая информация при столкновении с реальностью даёт новые условия, так как в настоящее время не существует технологии, обеспечивающей на этапе проектирования сбор и анализ информации с абсолютной точностью и полнотой», — делится опытом *Александр Лисковец*.

Конечно же, в помощь проектировщикам — современные программные средства, о чём мы уже начинали говорить. Их создатели активно продвигают свои решения, регулярно организуя реальные и виртуальные «школы», демонстрируя возможности систем. Но полностью поручить проектирование компьютеру на сегодняшнем этапе невозможно, и очень многое по-прежнему зависит от самих специалистов, разрабатывающих проект.

«Высокий уровень знаний, умений и навыков, а также профессиональный опыт могут помочь восполнить имеющиеся пробелы в данных на ранних этапах исследований. Таким образом, результаты, полученные на более поздних этапах, не будут сильно отличаться от результатов в начале исследования. Такой опыт и знания особенно критичны при разработке подземных рудников, когда более подробную информацию можно получить только после выполнения подземного бурения скважин для оценки минеральных ресурсов. При открытой разработке возможна большая адаптируемость под выбранные варианты», — подчёркивает *Марк Чешер*. ДП

АЗОТТЕХ

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

СМЕСИТЕЛЬНО-ЗАРЯДНЫЕ МАШИНЫ ЛИНЕЙКИ «БАЗА»





ОБЫКНОВЕННОЕ ЧУДО ТЕХНИКИ

от 12 000 000 руб.*

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

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

реклама

КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ:

в центре внимания, в центре Москвы



НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

www.oilandgasforum.ru

27–28 апреля 2021
Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

20-я международная выставка

НЕФТЕГАЗ-2021

www.neftegaz-expo.ru

26–29 апреля 2021
Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

12+
Реклама

Министерство энергетики Российской Федерации
Минпромторг России
ТПП РФ
РСПП
Российское Газовое Общество
Союз нефтегазопромышленников России
VDMA Process Plant and Equipment
ЭКСПОЦЕНТР
Messe Düsseldorf


miningmetals
CENTRAL ASIA
НОВЫЕ РЫНКИ ДЛЯ
ВАШЕГО БИЗНЕСА
26-я Центрально-Азиатская
Международная Выставка
ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ДОБЫЧА
И ОБОГАЩЕНИЕ РУД И МИНЕРАЛОВ
15-17 сентября 2021
Алматы, Казахстан
Больше информации на
www.miningworld.kz
реклама
ITECA

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:
Максим Марютин

Корректоры:
Анна Лопина, Анастасия Сильвестрова

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ООО «ПромоГрупп Медиа»

ИЗДАТЕЛЬ
ООО «Издательство 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, Геворг Асатрян,
Татьяна Слепцова, Лола Шахматова

ОТДЕЛ ЛОГИСТИКИ:
Олег Дрофа, Антон Джафаров

ОТДЕЛ ПРОДАЖ:
тел.: +7 (391) 219-01-19
reklama@pgmedia.ru

Руководитель проекта:
Оксана Веретина

Менеджеры отдела продаж:
Анна Демидова, Александр Егоров, Ксения Матюшкина,
Валерия Михайлова, Валерия Сучкова, Оксана Шартон, Дарья Кобрик,
Александр Шадрин, Александра Швабская, Мария Зайковская

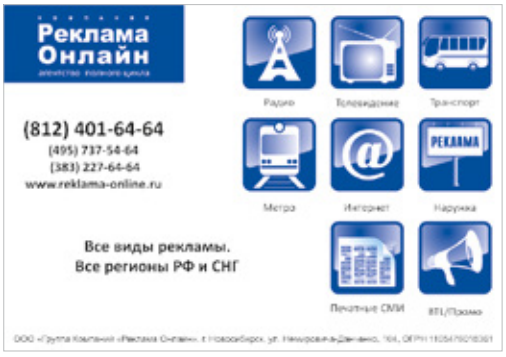
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. Представленные в журнале изображения взяты из архива редакции или из медиабиблиотек в открытом доступе с указанием источника.
Рекламируемые товары и услуги подлежат обязательной сертификации. Редакция не несёт ответственности за содержание 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» №1 (25) 2021.

Возрастная категория 16+. Журнал зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77 - 63526.
Отпечатано в типографии ПК «Ситалл»,
660074, Красноярск, ул. Борисова, 14.
Тираж: 12 000 экземпляров. Распространяется бесплатно.

Подписано в печать: 24.02.2021 г.
Дата выхода номера: 1.03.2021 г.

promogroup media



ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

БЕСПЛАТНАЯ ПОДПИСКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ОТРАСЛИ

Оформить бесплатную подписку на журнал «Добывающая промышленность» вы сможете напрямую через редакцию, выбрав удобный для вас способ:

- позвоните по телефону **+7 (391) 219-01-19**
- или отправьте заявку в произвольной форме на e-mail: **marketing@pgmedia.ru.** В теме письма укажите **«ПОДПИСКА-ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»**



Доступна и бесплатная подписка на **электронную версию**. Для этого пропишите в теме письма **«ОНЛАЙН-ПОДПИСКА-ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ».**



Архив журнала на сайте **dprom.online**

реклама

Актуальное состояние рынка ◊ Рабочие бизнес-кейсы
Материалы о недропользовании и переработке полезных ископаемых
Аналитика, мнения экспертов ◊ Проблемы в отрасли и их решения

Flexcom

Многофункциональная система безопасности

mineradio.ru



Системы предотвращения столкновений PAS и PSVS



ООО «Майн Радио Системз-Р»
г. Москва, тел.: +7(495) 788-56-29
e-mail: mineradio@mineradio.ru
www.mineradio.ru

MRS Underground Intelligence

PBE

реклама

SGP
ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ



Проектирование предприятий для горнодобывающей промышленности

ОПЫТ РАБОТЫ БОЛЕЕ 15 ЛЕТ

Анализ минерально-сырьевой базы ТПИ
Определение перспективных участков недр
Сопровождение при лицензировании

ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА

Комплекс поисковых и разведочных работ, бурение скважин, эксплуатационная разведка

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Предпроектные проработки | Проектно-изыскательские работы | Авторский надзор

СТРОИТЕЛЬСТВО

Технический заказчик | Генеральный подрядчик | Строительный контроль

КОМПЛЕКСНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АУДИТ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ПРОЕКТЫ КОМПАНИИ РЕАЛИЗУЮТСЯ НА ТЕРРИТОРИИ 25 РЕГИОНОВ СТРАНЫ

ООО «СГП»

sgp.su
info@sgp.su

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

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

реклама