ВЫПУСК №6 (24) 2020

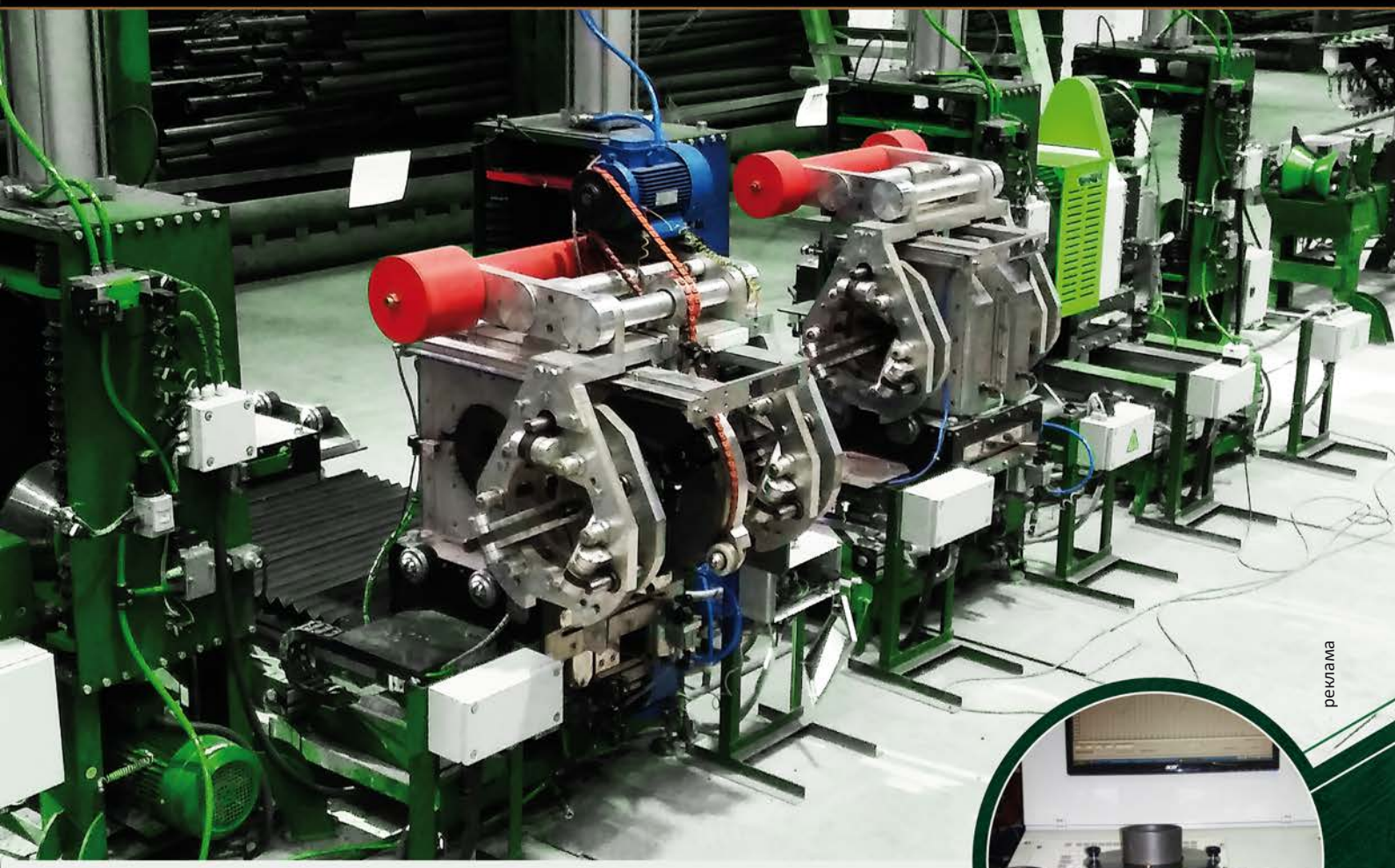
ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

для специалистов по добыче из недр сырья и топлива

Нашими глазами
Разрез «Степной»: люди и машины

Горячие страницы
Роботы в карьерах и шахтах

Чёрный алмаз
Конвейеры под землёй



реклама

ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ДЕФЕКТОСКОПИИ ТРУБ
НЕФТЯНОГО СОРТАМЕНТА
И МЕТАЛЛОПРОКАТА, ОСНОВАННОЕ
НА НОВЫХ ПРИНЦИПАХ
И СТАНДАРТАХ



НТЦ НК УРАН

ООО «НТЦ НК «УРАН»
г. Екатеринбург
т./ф.: +7 (343) 253-80-98, 389-07-30
e-mail: dir@uran-ndt.ru

www.uran-ndt.ru

ТермоЛазер

Sk Сколково

УК РАЗВИТИЕ БИЗНЕСА

фрп

ООО «ТермоЛазер» — разработчик и производитель оборудования для лазерной модификации поверхности.

Компания «ТермоЛазер» предлагает услуги по термическому упрочнению, наплавке и легированию поверхностей деталей различных габаритов и размеров.





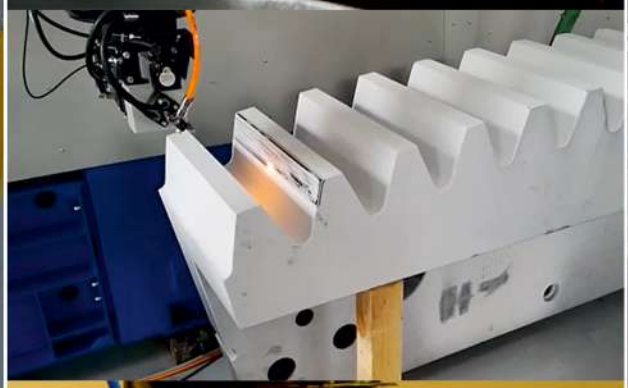
Комплекс ЛК-5В

предназначен для упрочнения, наплавки и легирования крупногабаритных изделий сложной формы

реклама











Побробно на стр. 136



Мобильные роботизированные комплексы на базе диодных лазеров для закалки, наплавки и нанесения покрытий.

Построение оборудования вокруг крупногабаритной детали, интеграция установки в действующий технологический процесс





Мы расположены по адресу:
600035, г. Владимир,
ул. Куйбышева д. 24Г, пом. 104

Позвоните нам:
+7-800-100-88-26

Мы в интернете:
termolazer.ru, info@termolazer.ru

реклама

ООО «ТК РАУТ» –
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР
МИШЛЕН В РОССИИ

ТОРГОВАЯ КОМПАНИЯ
РАУТ



реклама

www.tcraut.ru

ВЕСЬ КОМПЛЕКС УСЛУГ
ОТ ОФИЦИАЛЬНОГО ДИЛЕРА МИШЛЕН

- весь комплекс услуг от официального дилера Мишлен;
- подбор оптимального решения для вашей компании;
- техническое сопровождение каждого клиента;
- постоянно обновляемый ассортимент, новинки от одного из лучших мировых производителей;
- своевременная доставка.

+7 (495) 232–00–56; 648–61–91, raut@tcraut.ru

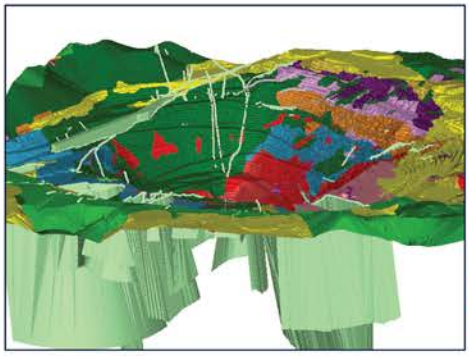
ПРОФЕССИОНАЛЫ
ВЫБИРАЮТ MICHELIN

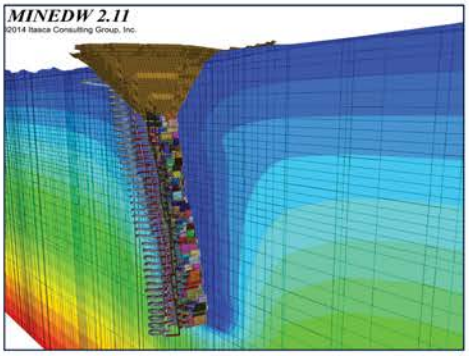
127018, г. Москва,
проезд Марьиной Рощи 3-й, 40, стр. 1
факс: +7 (495) 221-04-17

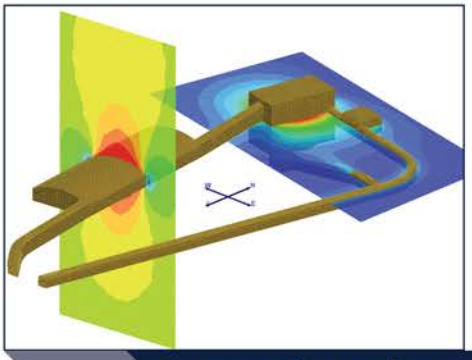
MICHELIN ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

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

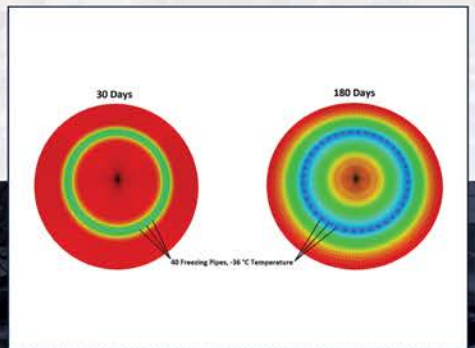
ITASCA Consulting Group по всему миру консультирует более 35 лет ведущие горно-добывающие предприятия в многочисленных международных проектах (открытые и подземные работы) на всех стадиях работы предприятий, от проектирования до ликвидации горного производства и его последствий, учитывая новые стандарты 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

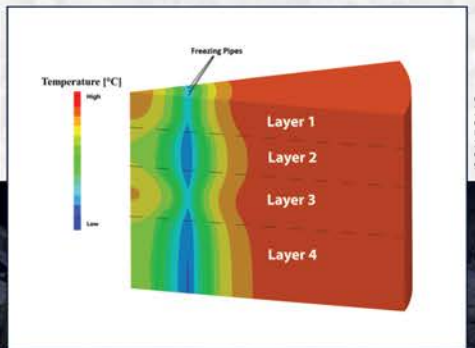
Спектр услуг основное поле

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

18 ЕДЕМ В РОБОТИЗИРОВАННОЕ БУДУЩЕЕ



Если в шахтах роботизация уже идёт полным ходом, но на открытых горных работах беспилотное оборудование ещё только приживается. В чём трудности внедрения такой техники, какие барьеры обнаружили пионеры этого движения уже в процессе тестовой эксплуатации?

26 УРОКИ ПАНДЕМИИ



КОМПАНИЯ НОМЕРА

Sigra

www.sigra.com.au

32 ВАЖНОСТЬ НАПРЯЖЕНИЙ В МАССИВЕ ГОРНЫХ ПОРОД, И КАК ИХ ИЗМЕРИТЬ



От напряжения в горном массиве зависят практически все аспекты работ на участке. Если уровень напряжения слишком низкий, то в массиве горных пород отсутствует трение, консолидирующее породу, и тогда из выработки могут выпадать породные блоки. При этом слишком высокое напряжение может привести к обрушению породы.

НАШИМИ ГЛАЗАМИ

36 ДОБЫЧА «РУССКОГО УГЛЯ»: ЛЮДИ И МАШИНЫ



Что это мы всё о машинах, да о машинах? А в кабинах тех машин-то люди! Операторы знают своих железных коней лучше, чем кто бы то ни было. Добыча «Русского угля» на «Степном» разрезе глазами машинистов спецтехники.

50 В РОССИИ КАК В ЕВРОПЕ



Завод газоочистительной аппаратуры, построенный ещё в военные годы, переживает вторую молодость. Причём работу тут настроили на новый лад – по европейским требованиям.

58 ВОЗМОЖНО ВСЁ И ДАЖЕ БОЛЬШЕ



На каких участках производства может работать очистное и фильтровальное оборудование? Да буквально на всех. Хотите убедиться? Приглашаем в цеха Черногорского РМЗ.

62 «ЗИМ»: ИНЖИНИРИНГ ИЗ КУЗБАССА



НЕФТЕГАЗОВЫЙ СЕКТОР

68 ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРОЕКТА «АРКТИК СПГ 2»



72 ВСЕГДА ПРИДУТ ТУДА, КУДА НАДО!



74 СОСТОЯНИЕ НЕФТЕПРОВОДОВ: СТАРОЕ ПРОТИВ НОВОГО



82 КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ИПЦ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

ЧЁРНЫЙ АЛМАЗ

84 КОНВЕЙЕРЫ ПОД ЗЕМЛЁЙ

94 ВЗРЫВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Технология взрывных работ мало меняется со временем. Однако процесс становится все более точным, безопасным и экологичным. За счёт чего это становится возможным?

100 «ЭКСПО МАЙНИНГ КУЗБАСС: ТЯЖЁЛОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ 2020». «ИНДУСТРИЯ 4.0»



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

ЧИТАЙТЕ В ВЫПУСКЕ

ЧЁРНЫЙ АЛМАЗ

102 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ НА ЛЕБЁДКЕ



106 ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ В КАРЬЕРЕ И В ШАХТЕ



108 ПОМОЩНИКИ В КАРЬЕРЕ: ПРОВЕРЕНО НА ПРАКТИКЕ



ЗОЛОТЫЕ ГОРЫ

112 НИКОГДА НЕ БЫЛО И ВОТ ОПЯТЬ



Семь законопроектов, касающихся вольного приноса, появились в новом тысячелетии. Последний – весной этого года. Но всё не утихают споры: нужна ли нам индивидуальная золотодобыча, а если нужна, то в какой форме? Это при том, что старатели официально работали и до революции, и при СССР.

118 ЭФФЕКТИВНАЯ ЗАЩИТА ОТ АБРАЗИВНОГО ИЗНОСА НА ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ



КЛАДОВАЯ ЗЕМЛИ

124 MININGWORLD RUSSIA: ВЫСТАВКА, КОТОРАЯ СМОГЛА



134 «ПГМК»: ВПЕРЁД К ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ

136 ВОЗМОЖНОСТИ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

140 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УЧЁТ, ИСКЛЮЧЕНИЕ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ ТРАТ ТОПЛИВА

144 ТРУДНЫЙ ПУТЬ ИННОВАЦИЙ



Далеко не всегда в горной отрасли инновационные решения и технологии встречают хлебом-солью. То денег на новое оборудование не хватает, то квалифицированных кадров для работы с ним, а то просто волевого решения. О барьерах на пути инноваций рассказывают производители добывающего оборудования.

150 ПЛАНИРУЕТЕ РАЗВИВАТЬСЯ — РАБОТАЙТЕ ЦИВИЛИЗОВАННО

154 СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОЧИСТКИ СТОКОВ «ДАКТ БИО»

158 С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ МЕСТОРОЖДЕНИЕ?

166 БЕРЕЖЁМ ГОРНОДОБЫВАЮЩУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

168 «ДРОБРЕСУРС» — МАСТЕРА НА ВСЕ РУКИ

170 КАК ПРИРУЧИТЬ ВОДУ



176 КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ДОБЫВАЮЩИМ ПРОЕКТАМ

ЭЛКУБ
Электроника контроля, управления, безопасности



Полный цикл работ:

Идея
Разработка
Сертификация
Производство
Сопровождение

реклама

Наши решения:

www.elcub.ru

МС КУБ-Л
Система контроля и управления лавным комплексом

МС КУБ-КТ
Система контроля и управления конвейерным транспортом

МС КУБ-ВО
Система контроля и управления водоотливной установкой

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

МС КУБ-РП
Система контроля и управления высоковольтными ячейками

МС КУБ-ВНС
Система контроля и управления передвижной наземной вакуум-насосной станцией

МС КУБ-СС
Система шахтной стволовой сигнализации

МС КУБ-СППШ
Система позиционирования персонала шахты

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

ООО «НПФ ЭЛКУБ» это:

- Автоматизированные системы контроля и управления в горнодобывающей промышленности
- Управляющие контроллеры
- Системы технологической и голосовой связи (в том числе по радиоканалу)
- Системы сетевого и автономного электропитания

630090, г. Новосибирск, ул. Терешковой, 33, офис 5. E-mail: dir@elcub.ru Тел. +7 (913) 745-92-61

У ОПЕК ЗАДЕРЖКА: СОГЛАШЕНИЕ ПРОДЛЯТ ЕЩЁ НА 2-3 МЕСЯЦА



Участники соглашения ОПЕК склоняются к продлению соглашения ещё на два-три месяца. Окончательно решение пока не принято из-за детализации поведения отдельных стран. Повысившиеся цены на углеводороды дали некоторым участникам дополнительные козыри для проведения переговоров. К тому же, не все страны-подписанты неукоснительно соблюдали взятые на себя обязательства.

На этом фоне Россия продолжает тщательно выполнять заключённые соглашения. Что для некоторых государств оптимизирует эффект от нарушения квот. Чуть ранее мы сообщали о том, что российские нефтяники выступают против продления сделки на длительный период.

К тому же, действующее соглашение может сильно пострадать от внешнеполитических решений новой администрации США. Как известно, победивший на выборах Джо Байден выступает за снятие санкций с Ирана, что неминуемо выведет на рынок не менее двух миллионов баррелей нефти в сутки. А это сделает действующие ограничения на добычу нефти бесполезными.

ОБОРУДОВАНИЕ FERRIT ОСНАСТИЛИ ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ REMCON II





Оборудованием Ferrit теперь можно управлять с помощью беспроводного дистанционного управления. В условиях Крайнего Севера специалисты чешского производителя шахтного и рудничного оборудования установили дистанционное управление Remcon II (с возможностью передачи видео) на своих локомотивах TLP120F.

В 2019 Ferrit поставил на рудники ПАО «ГМК «Норильский никель» 9 контактных напочвенных локомотивов типа TLP120F. Оператор может управлять всеми функциями локомотива с расстояния более 100 м. С помощью беспроводного сигнала посылать команды, а на дисплеи ДУ в режиме реального времени наблюдать видео с камер, которые располагаются в кабинах с обеих сторон локомотива. Дистанционное управление продумано до мелочей и удобно в использовании — весит 2,6 кг и на одной зарядке может работать до 15 часов.

Основные преимущества REMCON II:

• быстрое изменение настроек контрольного устройства под требования к управлению машины или условиям шахты;

• стойкость к механическим и климатическим воздействиям;

• возможность последующего расширения функций оборудования за счёт модернизации и актуализации ПО

Дистанционное оборудование REMCON II является универсальным для всех машин в рудничном исполнении производства Ferrit. Компания уже активно внедряет ДУ в погрузочно-доставочных машинах собственной линейки производства — ПДМ10-УГМК FERRIT и ПДМ14-УГМК FERRIT. Эти 2 типа погрузчиков чешская компания производит и предлагает российским предприятиям в рамках совместного проекта с российским холдингом «УГМК».

На правах рекламы

G-TOKEN – НОВАЯ РАЗРАБОТКА GOODWIN ДЛЯ МОНИТОРИНГА КОНТАКТОВ МЕЖДУ СОТРУДНИКАМИ



Персональное устройство

ООО «Концерн Гудвин (Гудвин Европа)» представляет свою новую разработку — систему G-Token для отслеживания контактов между сотрудниками на территории предприятия.

G-Token использует беспроводную технологию BLE (Bluetooth Low Energy). Информацию с миниатюрного персонального устройства — радиотокена принимают BLE-маяки, установленные на территории объекта. Специальное программное обеспечение позволяет анализировать перемещение сотрудников и получать информацию о прохождении контрольных точек, о сближении сотрудников, месте и длительности контакта. Система хранит до 2000 записей, что позволяет при необходимости восстановить цепочки контактов. Это особенно актуально в период инфекционных заболеваний.

Применение системы G-Token будет полезно на любом объекте, где есть необходимость отслеживать перемещение и взаимодействие персонала на ограниченной территории. Возможна эксплуатация во взрывоопасных условиях на предприятиях II группы.

На правах рекламы

ВЛАСТИ ЧУКОТКИ ПОДСТУПАЮТ К ОСВОЕНИЮ БАИМСКОЙ РУДНОЙ ЗОНЫ

Власти Чукотки выработали и передали в правительство РФ перечень предложений по освоению одного из крупнейших медно-золотых месторождений мира — Баимской рудной зоны. Разработать проект в августе 2020 года поручил премьер-министр Михаил Мишустин.

Как сообщил «ТАСС», департамент промышленной политики ЧАО подготовил порядка 50 предложений по возможным путям развития рудного кластера. Для реализации проекта потребуется скорректировать горное законодательство, а также изменить соглашение о предоставлении межбюджетных трансферов.

Потенциальные ресурсы Баимской рудной зоны оцениваются в 23 млн т меди и 2 тысячи т золота. По предварительным подсчётам, промышленная разработка участка позволит России нарастить добычу меди на 15-20%. А валовый региональный продукт Чукотского автономного округа увеличится в 4 раза. Как подчеркнули в департаменте, на полную мощность Баимский проект должен выйти к 2030 году.



Комплексный план освоения Баимской рудной зоны включает проект казахстанской KAZ Minerals. Компания намеревается построить ГОК мощностью 400 тысяч унций золота и 250 тысяч т меди в год. Строительство комбината должно завершиться в 2026 году.

Для энергоснабжения Баимского ГОКа «НОВАТЭК» построит на Чукотке плавучую СПГ-станцию. Согласно проекту, компания будет отгружать сжиженный газ для станции с собственных заводов.

Летом этого года стало известно, что правительство инвестирует 250 млн рублей в строительство моста через реку Пучевеем, который соединит порт Певек с перспективными участками Баимской рудной зоны. Также у мыса Наглёйнгын будет построен морской терминал для отгрузки продукции с горно-обогатительного комбината.

В комплексный план освоения золото-медного участка также входят 2 проекта Highland Gold — золоторудные месторождения Клен и Кекура.

БУРОВУЮ УСТАНОВКУ SONIC УСПЕШНО ЭКСПЛУАТИРУЮТ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АНГОЛЫ

В течение последних четырёх лет ультразвуковое бурение Sonic успешно применяется в области разведки и добычи высококачественных алмазов на россыпных месторождениях в Анголе.
В настоящее время компания приобретает третью буровую установку CRS-V CompactRotoSonic, в то время как буровые компании, работающие на соседних месторождениях, приобрели каждая по первой аналогичной установке.
Бурение Sonic является решением для сложных неконсолидированных месторождений алмазов. Эта технология обеспечивает отбор высококачественных буровых кернов (степень извлечения > 90% и полная литология) за короткий промежуток времени (≈ 50 м/день). Уровень отказов, образование отходов и воздействие на окружающую среду низкие. По сравнению с вращательным бурением, ультразвуковое бурение включает в себя вибрацию в дополнение к вращательному движению буровой головки. Комбинация трёх сил (вибрационной, вращательной и осевой) ускоряет бурение и обеспечивает отбор ненарушенного керна. Буровой раствор специально разработан для оптимизации выхода керна и минимизации воздействия на окружающую среду.



Результаты бурения, полученные с использованием оборудования для отбора проб и буровых технологий Sonic компании Eijkelkamp, позволяют точно измерить перекрывающие породы, толщину алмазосодержащих слоев до коренных пород и их состав. Этот метод способствует успешному определению местонахождения высококачественных алмазов. Благодаря полной геомодели теперь можно прогнозировать и направлять деятельность по разведке и добыче.

На правах рекламы

ВЛАСТИ СТАВЯТ КРЕСТ НА ВОССТАНОВЛЕНИИ ЛИЦЕНЗИЙ



В Минприроды РФ предложили правительству скорректировать закон «О недрах». Законопроект устанавливает запрет на восстановление тех лицензий, действие которых уже было прекращено. Власти одобрили инициативу и внесли документ на рассмотрение в Госдуму.
По действующему законодательству, недропользователи имеют право восстановить только временно приостановленные или ограниченные лицензии. На деле же в судебной практике допускают возобновление права пользования полностью «закрытыми» лицензионными участками — в том числе, прекращёнными в досрочном порядке. А при повторном лицензировании участок недр может достаться прежнему владельцу.
Как подчеркнул глава министерства Александр Козлов, изменения должны упразднить правовые упущения. Вместе с тем, новые требования исключат выпадающие доходы из федбюджета в виде разовых взносов за пользование лицензионными участками.
Если Госдума примет законопроект, то единственно возможным вариантом восстановить лицензию станет такой, когда решение о прекращении её действия будет признано незаконным.

УЗТМ ПОСТАВИЛ УК «КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ» НОВЫЙ ЭКГ-35



УК «Кузбассразрезуголь» приобрела у «Уралмашзавода» очередного гиганта для Кедровского угольного разреза. Автопарк предприятия пополнился моделью гусеничного экскаватора ЭКГ-35. На данный момент уже собрана ходовая часть машины, завершён монтаж секций поворотной платформы. Экскаватор будет полностью готов к эксплуатации к концу 2020 года.

Напомним, первую модель ЭКГ-35 «УЗТМ» поставил для «Кузбассразрезугля»на Краснобродский угольный разрез в 2018 году. Новый экскаватор конструктивно отличается от головного образца. Специалисты «КРУ» и «Уралмашзавода» проанализировали опыт эксплуатации техники и в новой модели применили несколько доработок.

Производитель изменил ходовую тележку, редукторы поворота/подъёма, стрелы и гусеничные звенья. Вместе с тем машину дополнили комбинированной системой пожаротушения, а также обновили информационную систему.

В мае текущего года «Кузбассразрезуголь» приобрёл для Бачатского угольного разреза первый модернизированный УЗТМ ЭКГ-18М. В августе угольная компания получила вторую модель флагманского карьерного экскаватора для Кедровского угольного разреза.

ТЫСЯЧА УВОЛЕННЫХ: НА КУЗБАССЕ ЗАКРЫЛОСЬ ШАХТОУПРАВЛЕНИЕ

В кузбасском моногороде Киселёвск прекратило работу шахтоуправление Карагайлинское. В настоящий момент уволено около 700 человек из 900 работавших на шахте. Людей рассчитали согласно заранее сформированному графику без накопления долгов по зарплате.

Причиной закрытия управления стал не только кризис, но и высокая закредитованность, а главное, незавершённость самого проекта по добыче угля. Добыча топлива осуществлялась лишь половиной мощностей. Второй угольный участок не удалось развернуть из-за кадровых и технологических сложностей.

Помимо этого, не была налажена транспортная инфраструктура. Вместо использования железнодорожной ветки и специальной станции шахта была вынуждена возить сырьё автотранспортом за тридцать километров на разгрузку.

Как итог, предприятие попытались продать летом этого года. Однако даже при пятикратном снижении цены на аукционе по голландской схеме покупателя найти на компанию не удалось. Дальнейшие перспективы проекта непонятны.

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

реклама

«ВИБРОТЕХНИК» ПРЕДСТАВИЛ НА ВЫСТАВКЕ «АНАЛИТИКА ЭКСПО 2020» НОВИНКУ – ПЛАНЕТАРНУЮ МЕЛЬНИЦУ МПП 1-4



Мельница предназначена для одновременного измельчения четырёх различных проб объёмом до 45 см^3 каждая. В оборудовании данного типа измельчение происходит за счёт истирания — одновременной деформации сжатия и сдвига, а также ударного разрушения при движении шаров в чашах. Крупность измельченного материала зависит от времени работы мельницы, физических свойств материала, объёма загрузки чаш, а также объёма загрузки мелющими шарами.

Модель производится на предприятии «ВИБРОТЕХНИК» по конструкторской документации и под авторским надзором автора патента В.Г. Кочнева. Планетарная мельница МПП 1-4 позволяет измельчать материалы повышенной твёрдости, а также снизить крупность продукта измельчения до 1 мкм, что открывает для компании «ВИБРОТЕХНИК» возможности для развития в новом сегменте рынка лабораторного оборудования.

На правах рекламы

«БЕЛАЗ» ИНТЕРЕСУЕТСЯ СОЗДАНИЕМ ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ

«БЕЛАЗ» может локализовать производство спецтехники на территории России. Как рассказали «ТАСС» в пресс-службе Минпромторга, белорусский концерн выказывал интерес к заключению специального инвестконтракта (СПИК).

Такой контракт подразумевает, что инвестор обязуется реализовать проект, а российское правительство предоставляет для этого определённые условия: отсутствие требований по «нижней» границе объёма инвестиций, долгосрочность (не более 20 лет для проектов свыше 50 млрд рублей), неизменность налоговых условий и т. д.



В ведомстве отметили, что официальную заявку на заключение инвестконтракта «БЕЛАЗ» на данный момент пока не подавал. Как пояснили «Газете.ru» в пресс-службе «БЕЛАЗа», возможность заключения СПИК рассматривается в связи с обострившейся конкуренцией на российском рынке. Другие производители большегрузной техники уже локализовали производства, тем самым добившись снижения себестоимости продукции.

Представители компании рассказали, что речь идёт лишь о сборочном производстве — сложные и дорогие узлы техники будут выпускаться на головном предприятии и фирмах «БЕЛАЗа».

Напомним, во время форума регионов России и Белоруссии замглавы Минпромторга Виктор Евтухов сообщил, что «БЕЛАЗ» предложил создать предприятие по выпуску карьерных самосвалов. Он подчёркивал, что министерство начнёт активно прорабатывать возможность локализации производства.

ДАКТ Инжиниринг
www.dakt.com

Разработка технологий по организации замкнутых водно-шламовых схем и производство оборудования для обезвоживания, сгущения, фильтрации, сушки и термической утилизации различных шламов для предприятий тяжёлой промышленности.

109052, г. Москва, ул. Смирновская, 25, стр.1
+7 495-710-73-22, e-mail: info@dakt.com



Компания ДАКТ-Инжиниринг от всей души поздравляет вас и ваших близких с наступающим Новым годом и Рождеством!

Пусть наступающий год будет для вас успешным и плодотворным, годом новых возможностей и достижений! Искренне желаем вам благополучия и стабильности, неиссякаемой энергии, исполнения всего самого заветного!

Пусть в новом году и всегда вас сопровождают уверенность в собственных силах, удача и успех в осуществлении намеченных планов!

Крепкого здоровья, семейного благополучия и счастья в новом году!

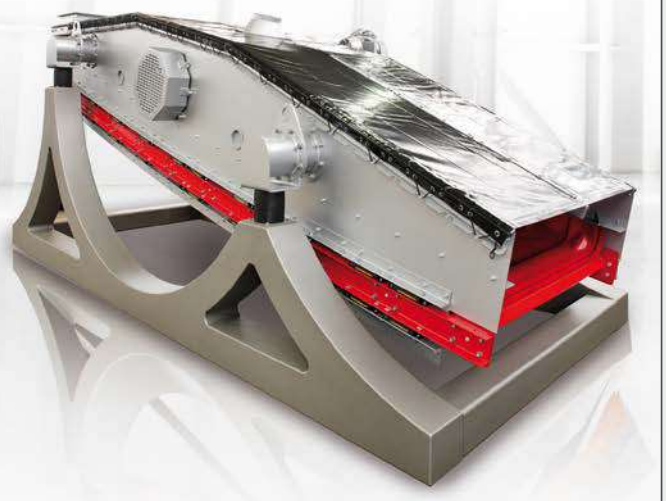
реклама

we process the future

413.199.509

ТОНН СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В ГОД

Система BIVITEC – гениальное решение, которое в течение уже нескольких десятилетий является синонимом эффективного грохочения труднопросеиваемых сыпучих материалов в различных отраслях промышленности. Динамическое движение просеивающих полотен обеспечивает высокую точность просеивания даже при работе с влажным материалом, а долгий срок службы сит гарантирует существенную экономию времени и средств.





www.binder-co.com

binder+co

реклама

РОСТЕХНАДЗОР РАСКРЫЛ ПРИЧИНУ УТЕЧКИ ДИЗТОПЛИВА В НОРИЛЬСКЕ



Комиссия Ростехнадзора опубликовала результаты расследования причин утечки дизтоплива на «ТЭЦ-3» «Норникеля». Члены экспертной группы передали акт о проделанной работе 13 ноября 2020 года. По заключению ведомства, резервуар с нефтепродуктами разгерметизировался из-за недостаточной несущей способности основания и железобетонных свай. Повышенная нагрузка спровоцировала цепное разрушение 33 свай-стоек и просадку фундамента до 1,5 м под цистерной.

Ростехнадзор установил, что проектирование и строительство ёмкости не отвечало требованиям безопасности. В дальнейшем подконтрольная «Норникелю» «НТЭК» не следила за состоянием резервуара и не контролировала надёжность и безопасность его эксплуатации.

Экспертиза промбезопасности, проведённая в 2018 году, не учла ключевых моментов: аудиторы не провели оценку фактического состояния основания конструкции. Таким образом, утечка свыше 20 тысяч тонн дизтоплива произошла из-за большого количества грубых нарушений и халатного обращения с опасным объектом.

Напомним, Росприроднадзор оценил ущерб, нанесённый «НТЭК» экологии Норильского района, в 148 млрд рублей. «Норникель» с выставленным требованием не согласился, и ведомство решило принудительно взыскать штраф через суд.

Позднее горно-металлургический холдинг представил свою оценку ущерба от утечки дизтоплива. Размер штрафа, по мнению «Норникеля», должен быть установлен в размере 21,4 млрд рублей.

ВОСКРЕСШИЙ НА ПЕЧОРЕ: ВИТАЛИЙ ЮЖИЛИН РЕАНИМИРУЕТ ПРОЕКТ, ПОХОРОНЕННЫЙ «РОСНЕФТЬЮ»



Купивший у Alltech проект «Печора СПГ» Виталий Южилин, намеревается организовать производство и экспорт метанола в объёмах до 4 миллиардов кубометров в год.

Ранее приобретённый проект покинула «Роснефть», сочтя его бесперспективным для развития. А после гибели основателя Дмитрия Босова с «Печора СПГ» решила расстаться и Alltech.

Трудности предыдущего периода Виталия Александровича не смущают. Он намеревается уже через четыре года выйти на объём добычи метанола в два миллиарда кубометров в год. Ещё через два года этот показатель должен увеличиться до 4 миллиардов.

Для транспортировки газа к побережью планируется построить газопровод протяжённостью в 300 километров и первую очередь завода по производству метанола мощностью в 1,7 миллиарда кубометров. К этому необходимо добавить лицензию на экспорт газа.

Эксперты, ссылаясь на неблагоприятную конъюнктуру рынка, называют проект рискованным. Виталий Южилин, наоборот, собирается отбить деньги в течении семи-восьми лет. Стоимость реализации всего проекта не разглашается, но приблизительная цена покупки «Печора СПГ» в НАО составляет около ста миллионов долларов.

НА МИХАЙЛОВСКОМ ГОКЕ ЗАПУСТИЛИ I ОЧЕРЕДЬ ДКК



На Михайловском горно-обогатительном комбинате имени А.В. Варичева (входит в состав «Металлоинвеста») запустили 1-ую очередь дробильно-конвейерного комплекса.

На предприятии начал свою работу крутонаклонный конвейер мощностью 15 млн т руды в год. Он выполнен в нестандартной конструкции: угол наклона линии составляет 37°, высота подъёма — 215 м.

В ходе торжественного ввода в эксплуатацию глава компании и гендиректор «УЗТМ-КАРТЭКС» подписали договор о реализации II очереди объекта. Новый этап проекта включает строительство пологого конвейера, мощность которого достигнет 35 млн т в год. «УЗТМ-КАРТЭКС» изготовит для комбината комплект оборудования — дробильно-перегрузочную установку, штабелеукладчик и конвейеры разных типов. По соглашению, вторая очередь проекта будет завершена в 2023 году. Всего «Металлоинвест» инвестировал в строительство ДКК порядка 1 млрд рублей.

Новый транспортный узел будет транспортировать руду с самых нижних горизонтов карьера на поверхность. С запуском ДДК Михайловский ГОК сможет начать переработку высококачественной руды, а также снизить расходы на перевозку горной массы.

VMAX

Одна из самых мощных моделей в нашем ассортименте осветительных мачт!



МОЩНЫЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ МАЧТЫ!

реклама

GENERAC® MOBILE

Tel. +39 0382 567011 | gmp.srl@generac.com

generacmobile.com | generacmobileused.com

Made in Italy

ООО «ТАРСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ» РЕАЛИЗУЕТ ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ С ХРАНЕНИЯ:

Сепараторы коронно-электростатические СЭ 24/150-2, СЭ 25/150, СЭ-50/50, СЭ 70/140

Сепараторы с вертикальным барабаном Предназначены для разделения смесей сыпучих материалов, компоненты которых отличаются электрической проводимостью или крупностью частиц, например, руд редких и цветных металлов, порошков в порошковой металлургии, литейных песков, техногенных смесей и др., с крупностью частиц от 2,0 мм до 0,04 (0,03) мм.



Сепаратор коронно-электростатический СЭ 70/140 (1 шт.)



Сепаратор коронно-электростатический СЭ 50/50 (1 шт.)



Сепаратор коронно-электростатический СЭ 24/150-2(2 шт.)



Сепаратор коронно-электростатический СЭ 25/150-2 (2 шт.)

Стол концентрационный СКО-15М1

Стол концентрационный (СКО) предназначен для разделения полезных ископаемых в водной среде по их плотности при обогащении руд цветных, черных, редких и драгоценных металлов. Применяется в горнорудной, металлургической промышленности.



Стол концентрационный СКО-15М1 (5 шт.)

реклама

Заместитель исполнительного директора
ООО «Тарский ГОК» Владислав Игоревич 8-913-628-18-91
Менеджер ООО «Тарский ГОК» Андрей Викторович 8-951-402-50-88
e-mail: a-gn@mail.ru

Сепараторы электромагнитные валкового типа 2ЭВС 36/100

Предназначены для сухого магнитного обогащения слабомагнитных руд, доводки концентратов и обезжелезнения различных материалов. Позволяют обеспечить получение на большинстве обогащаемых руд и материалов (ильменит, лопарит, кварц и др. материалы) за одну операцию кондиционных продуктов разделения.



Сепаратор электромагнитный валкового типа 2ЭВС 36/100 (2 шт.)

Грохот Derrick Stack Sizer 2SG48-60W-5ST

Грохот Derrick Stack Sizer это многодечный, высокочастотный виброгрохот, способный разделять частицы размером до 75 мкм, при установленных полиуретановых панелях, запатентованных фирмой Derrick Corp.



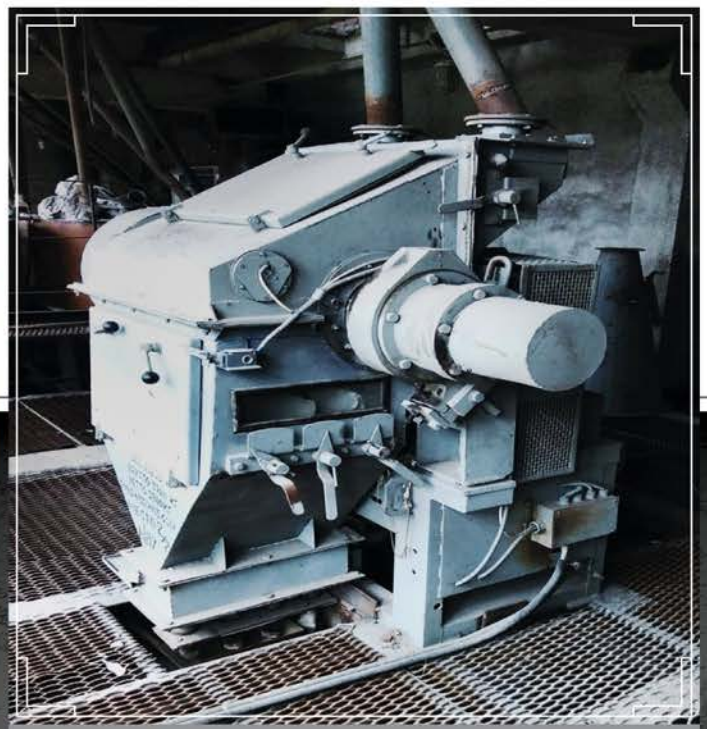
Грохот Derrick Stack Sizer 2SG48-60W-5ST

Сепараторы электромагнитные валкового типа ЭВС 28/9, 36/50

Предназначены для сухого магнитного обогащения слабомагнитных руд, доводки концентратов и обезжелезнения различных материалов крупностью до 4 мм с разделением на четыре продукта: немагнитный, промежуточный.



Сепаратор электромагнитный валкового типа ЭВС 28/9 (1 шт.)



Сепаратор электромагнитный валкового типа ЭВС 36/50 (2 шт.)

реклама

ЕДЕМ В РОБОТИЗИРОВАННОЕ БУДУЩЕЕ

Текст: Анна Кучумова
Фото предоставлены
«Цифра Роботикс» и «СУЭК-Хакасия»

«Конечно, роботы захватят мир. И те, кто им помогал, получат в будущем преференции. А тем, кто отрицал роботизацию, кто говорил, что мы ещё не готовы, роботы это ещё припомнят», — отшутился исполнительный директор «Цифра Роботикс» Николай Одинцев, отвечая на вопрос о перспективах роботизации.



Кроме шуток: роботизация в последнее время стала второй по популярности темой промышленных дискуссий — первое место всё-таки держит коронакризис. И индустрия осторожно, несмело, но всё-таки движется к автоматизированной добыче. Правда, в пионеры пошли не все горнорудные компании: в дебатах о драйверах и барьерах роботизированной техники, прошедших в рамках MiningWorld Russia, опытом поделились специалисты «Полюс» и СУЭК. Первый развивает системы дистанционного управления буровыми станками, на объекте второго проходят промышленные испытания беспилотные БЕЛАЗы. И если «буровой» проект всё больше держится в тени, то за беспилотными самосвалами СУЭКа с интересом наблюдает вся индустрия. Несколько месяцев назад наша редакция выезжала на разрез Черногорский «СУЭК-Хакасия», где на участке Абаканский работают 130-тонники без оператора в кабине — репортаж о работе предприятия появится в следующем номере журнала.

Уточним, что сегодня речь пойдёт о роботизированной технике на участках открытых горных работ. То же направление в «подземке» — это отдельная ветвь эволюции и тема отдельной статьи. «Норникель», скажем, даже готовится к запуску безлюдного рудника. Специалисты отмечают, что по объективным причинам под землёй роботизация идёт даже быстрее.

«Внедрение роботов на участках подземных горных работ началось несколько раньше. В том числе потому, что вопросы безопасности там решить проще. Там меньше пересечений техники, а доступ людей можно вообще ограничить — физически закрыть вход на этот участок. К тому же, здесь очевиднее результаты: дистанционное управление однозначно повышает производительность. Оператор к месту работы может добираться час, а то и больше. Смена у него 6 часов — два часа добавляем, вот и рост производительности на 20%. И многие производители, например, Epiroc, Sandvik, Caterpillar, уже выпускают решения с подобным функционалом с завода», — отмечает коммерческий директор «Цифра Роботикс» *Михаил Макеев*.

С карьерами всё не так просто — и в плане организации, и в плане оцен-



ки эффектов: не зря промышленные испытания техники на СУЭКе идут уже больше года.

РОССИЯ И МИР

По информации *Михаила Макеева*, сегодня на предприятиях мира работают около тысячи беспилотных самосвалов — в Америке, Австралии, Южной Африке и Канаде. Но, как показала практика, в России не получается просто калькировать уже существующие модели — у нас совсем другие условия окупаемости. Недавно *Николай Одинцев* имел возможность изучить опыт австралийских коллег в этом направлении: по его словам, в этой стране для роботов «особые условия».

«Австралия — своеобразная страна. Здесь идёт активная золотодобыча, и золото обеспечивает финансирование инноваций, в том числе и роботизацию, поскольку человеческий труд очень дорог. Нужно ещё учитывать, что добыча тут ведётся в пустыне, и всё, что туда доставляется, в том числе и вода, обходится очень дорого. Людям опять же нужно обеспечить условия, просто для того чтобы они могли тут работать. Поэтому те же водители самосвалов две недели работают на объекте, а две недели живут в городе. Поэтому Австралия уникальна: где ещё найдешь такие добывающие объекты, где много доходов и много расходов?», — объясняет г-н *Одинцев*.

Понятно, что в такой ситуации роботы — это эффективное решение, очевидно, то, за счёт чего окупится проект. У нас же условия «обычные», где нет сверхъестественной маржинальности. Так эффективны ли в России будут роботы в принципе? Поиск ответа на этот вопрос был первой задачей плота, который запустили «Цифра Роботикс», БЕЛАЗ и СУЭК.

«Проект этот первый, к нему и относиться нужно соответствующим образом. Даже в документах у нас был пункт «Выполнить оценку», то есть нужно было подтвердить применимость решения на конкретном производстве, оценить экономическую эффективность. И эти цели мы на сегодняшний момент выполнили и перевыполнили.

В конце прошлого лета мы убедились в том, что технологический цикл воспроизвести удаётся. То есть робот может делать всё, что делает водитель: грузится, маневрирует, разъезжается с другим роботом, стоит в очереди и её организует.

И сегодня у нас цели более амбициозные: добиться того, чтобы робот работал не как человек, а лучше, чем человек», — рассказал заместитель директора СУЭК по ИТ *Дмитрий Сиземов*.

РОБОЭФФЕКТЫ

А вот теперь важный вопрос: «лучше, чем человек» — это как? Быстрее, производительнее? Если устроить гонки, то человек выиграет их у любого робота. Тут нужно оценивать эффект от работы в непрерывном режиме.

«В марте этого года у нас завершился очередной этап испытаний. В условиях обособленного полигона робот показал нагрузку в пределах смены, которая превышает норматив на 20-22%», — поделился г-н *Сиземов*.

Эти достижения соответствуют мировой практике — примерно о таких же результатах сообщают Komatsu и Caterpillar. Вообще же иностранные коллеги говорят о нескольких потенциальных эффектах. Один из них — возможность увеличения скорости

ДОБЫЧА КАК ПО РЕЛЬСАМ



НИКОЛАЙ ОДИНЦЕВ,
исполнительный директор
«Цифра Роботикс»

«Как взаимодействуют робот и центральный сервер?

Сейчас у нас распределение ответственности такое: самосвал отвечает за свои действия на горизонте 10-15 мин., у него есть план, и по этому плану он работает. За свою безопасность робот тоже отвечает сам. Но оптимизацией движения робот не занимается, и, если двум самосвалам нужно разъехаться на перекрестке, в решении этой задачи принимает участие сервер: он заранее затормозит одну машину, прибавит скорости другой, и те разъедутся.

Система взаимодействия борта и центрального сервера — очень интересная тема, потому что связь их более прочная, чем обычного самосвала с системой диспетчеризации.

Смотрите, теоретически система диспетчеризации может каждые 5 секунд присылать водителю рекомендации по скоростному режиму: сейчас поезжай быстрее, а сейчас медленнее. Но мы понимаем, что через 20 минут такой работы наш водитель оторвёт проводочек, который ведёт к динамику, будет работать, как обычно, а потом скажет, что умная система сломалась. А робота эти рекомендации напрягать не будут, он будет честно стараться следовать этим рекомендациям. Это и возможности оптимизации, и совсем другой уровень предсказания, точности выполнения работ».



движения машины, а значит, эффективности погрузки. Рекордсмен пока Caterpillar: если в России «пилотный» самосвал традиционно едет со скоростью 25-30 км/ч, то Caterpillar сообщает, что им удаётся разгонять машину до 60 км/ч. Да, это требует повышенных мер безопасности — локализация участка, предотвращение проникновения на территорию посторонних — но в принципе это возможно. Специалисты завода «БЕЛАЗ» говорят, что машине, в целом, ничего не мешает работать на таких скоростях — на СУЭКе машина и сейчас показывает результат выше норматива, хотя до 60 км/ч её разгонять пока не пробовали.

Возможный эффект номер два — сокращение численности персонала. Сейчас «Цифра Роботикс» и СУЭК сошлись на том, что один оператор может дистанционно управлять сразу пятью самосвалами. Это пока в теории — столько роботов на одном участке в нашей стране ещё не встречались. Но возможность интересная — это ведь уже совсем другие расходы на персонал.

И ещё один момент, о котором говорят иностранные производители — это сокращение затрат на ремонты, а также на шины, солярку и так далее за счёт плавности хода. СУЭК пока не накопил статистических данных по этому вопросу, но экономию на солярке уже предварительно отмечает.

Кроме того, есть эффект, который сложно оценить в валюте, — повышение безопасности работ. Директор «Полюс Красноярск» *Владимир Клыков* отметил, что именно этот фактор является главным драйвером внедрения роботизированных — в конкретном случае дистанционно управляемых — систем на предприятии.

Кстати, СУЭК тоже смотрит в сторону автономных буровых станков — равно как и «Полюс» интересуется темой роботизированных самосвалов, поэтому компании следят за успехами друг друга. Однако пока больше внимания СУЭК уделяет теме самосвалов, поскольку, по словам *Дмитрия Сиземова*, компания видит возможности дальнейшего применения этой техники на своих объектах.

НЕЛЮДИМЫЕ БЕЛАЗЫ

Как мы уже отмечали, беспилотные БАЛАЗы — проект известный, о нём много говорят, и со стороны тут, вроде бы, всё очевидно. Вывели людей из кабины, поручили монотонный труд роботам, сэкономили на персонале, оптимизировали режимы работы машины — здорово, правда? Однако это проект с невероятно сложной внутренней кухней — во многом потому, что он первый.

Мы уже говорили о главной сложности, упоминая, что роботизированные БЕЛАЗы сейчас работают на выделенном полигоне. Таково обязательное условие — чтобы на участке не было ни людей, ни машин с людьми в кабинах. Этот факт *Владимир Клыков* назвал существенным барьером на пути внедрения подобного оборудования на объектах золотодобывающей компании: «Полюсу» также интересны роботизированные самосвалы, но у предприятия нет возможности выделить для промышленных испытаний отдельный участок. «СУЭК-Хакасия» «изыскал резервы», хотя процесс идёт не так гладко, как хотелось бы, ведь предприятию нужно не только технологии будущего тестировать, но и производственные планы настоящего выполнять.

Пока мы пишем эту статью, участники «робосамосвального» проекта готовятся к тому, чтобы посменную работу беспилотных и «пилотных» БЕЛАЗов совместить на одном участке. И это не шаг прогресса, а производственная необходимость.

«Проект мы реализовываем на участке открытых горных работ Абаканский. Уже создана вся инфраструктура, уходить с него мы не будем. Изначально нам для экспериментальной работы выделили старенький ЭКГ-8у. Всё понятно: это техника работающего предприятия, это большие деньги, простой мощного экскаватора из-за испытаний — существенные убытки. Но сегодня, когда мы отладили работу, ЭКГ уже не хватает — он не «вытягивает» работу в непрерывном режиме, в котором сейчас эксплуатируют роботов.

Поэтому его заменили на РС-2000. Но мощность этого экскаватора не могут закрыть два 130-тонника, которые у нас сейчас в тестовой эксплуатации. Нужно «добивать» другими самосвалами, чтобы не отставать от плана производства. Мы сочли приемлемым вариант, при котором роботы и нероботы будут заезжать в зону погрузки по очереди, не оказываясь на площадке одновременно.

То есть мы сейчас организуем разведённые потоки: у каждого комплекса свои отвалы, свои дороги, но грузит их один экскаватор», — пояснил *Дмитрий Сиземов*.

Сейчас, когда разработчики убедились в том, что работа роботов — это реально, эффективно и безопасно, они обрисовали новую задачу: отработать в беспилотном режиме длительное время в режиме нон-стоп. По результатам этих испытаний будет принято решение о тираже беспилотников — это может быть более крупный роботизированный участок или даже роботизированный разрез. И, конечно же, не теряет своей актуальности вопрос о возможности эксплуатации на одной территории «пилотной» и беспилотной техники.

ВСЕ ГОТОВЫ?

Итак, уже прозвучала перспектива возможности тиражирования беспилотного опыта. Но тут важно понимать, все ли готовы к такому будущему? Все — это производители техники, разработчики решений автоматизации и, что немаловажно, сами недропользователи.

По пунктам. Производителем в данном случае выступает завод «БЕЛАЗ», и представители одноименного торгового дома, присутствующие на дебатах, заверили, что к бою готовы и направление намерены развивать.



реклама



«Планов в этом направлении у завода много. Сейчас мы видим, что хорошо себя показали роботизированные самосвалы грузоподъёмностью 90 т и 130 т. В планах перейти к машинам 220 и 240 т. Дальше мы намерены создать робот-челнок, сделать машину вообще без кабины — но это уже перспективы примерно 2023 года. Мы рассчитываем на масштабирование проектов роботизированных карьеров и готовы к этому», — заверили в ТД «БЕЛАЗ».

Только представители завода уточнили, что работа по созданию роботизированного БЕЛАЗа займет больше времени — заказ будет выполнен через 4-6 месяцев, поэтому такие проекты недропользователям лучше планировать заранее. Кроме того, производитель не исключает такой вариант, как выпуск техники, готовой к роботизации, — для предприятий, которые рассматривают переход на беспилотники в перспективе 2-3 лет.

«ВИСТ Групп» (входит в ГК «Цифра») тоже заинтересован в новых проектах. Между прочим, они уже есть: компания приложила руку к упомянутому выше роботизированному 90-тоннику, который сейчас проходит испытания на карьере компании «Гранит» в белорусском городе Микашевичи. Причём самосвал работает не один, а в компании с дистанционно управляемым погрузчиком. И, к слову, опираясь на опыт, полученный в СУЭКе, разработчики запустили проект существенно быстрее: уже через неделю после прибытия на карьер самосвал работал в автономном режиме.

А вот теперь самый сложный вопрос: готовы ли добывающие предприятия к внедрению роботизированной техники? И заинтересованы ли они в ней? «Цифра Роботикс» сформулировала для себя этот вопрос так: «Много ли сегодня в России предприятий, карьеров, участков карьеров, где можно были бы тиражировать наши роботы?». Уточним: тиражировать таким образом, чтобы эти решения приносили экономический эффект. И здесь самым ценным будет опыт предприятий-пионеров, которые своими руками нащупали грань, когда роботы эффективны, а когда профита от них предприятие не почувствует.

«Роботизированный комплекс эффективнее машин на ручном управлении, если предприятие работает стабильно. То есть нет перебоев, забой функционирует монотонно, хорошие дороги, их регулярно ремонтируют. Грузим, возим и всего нам хватает. Если есть проблемы с дорогой, экскаватор периодически нужно снимать и переводить на другой забой, или этот экскаватор ломается и его нужно ремонтировать — мороки с роботами точно будет больше, чем с людьми. В таких условиях о росте производительности говорить не приходится», — поделился опытом *Дмитрий Сиземов*.

А ещё специалист советует начать движение в сторону «автономки» с ответа на простой вопрос: есть ли у конкретного предприятия запрос на увеличение производительности? Всё ли хорошо со сбытом, со стоимостью товарной продукции? Если главный барьер — это скорость выполняемых операций, то да, роботы могут задачу решить. Но всё-таки беспилотная техника — это не большая зелёная кнопка с надписью «Счастье». Если всё это не учитывать, получится реализация старой шутки интеграторов: если внедрять автоматизацию в бардаке, то в результате получится автоматизированный бардак.

«И ещё. Есть некоторая величина — количество единиц автоматизированной техники, при которой экономика взлетает. Есть для нашего предприятия и для любого другого. Меньше — нет смысла браться, потому что затраты на инфраструктуру перекрывают все выгоды. Больше — нет такой потреб-



ности. Для нас это 5-6 единиц техники, но всё, повторюсь, зависит от экономики предприятия», — рассуждает г-н *Сиземов*.

«Существенное ограничение, которое мы видим, даже не технологическое, а именно человеческое: автономная техника — это другие требования к качеству обслуживания. Если в привычных условиях машинист бурового станка и ремонтный персонал могут о чем-то договориться, как-то сдвинуть сроки работ, то с роботизированным решением так не получится. Это более, так скажем, чуткая, нежная техника, тут обслуживание должно быть строго по регламенту», — дополняет *Владимир Клыков*.

Кроме того, компания должна быть готова к тому, что эффект от внедрения роботизированных технологий может быть небыстрым. А может случиться и так, что его вообще не будет. По сути, сегодня эти решения попадают в статью затрат на НИОКР, которая должна быть у любой компании.

«Добавлю также, что экономика «автономки» для браунфилд- и гринфилд-проектов выглядит совершенно по-разному. Если гринфилд-предприятие сразу ставится на рельсы роботизированных технологий, то есть вопросы с тематикой, дорогами и прочим решают ещё на старте, то, скорее всего, инвестиции беспилотники отобьют несколько раз», — уверен *Владимир Клыков*.

«Мне нравится эта аналогия с железной дорогой. Это именно то, во что мы хотим превратить карьер — в аналог железнодорожной станции с виртуальными рельсами, где всё можно контролировать и всё заранее спрогнозировать. Или у меня слишком оптимистичное представление о железной дороге?», — подхватил *Николай Одинцев*.

реклама

element

ПОЛНЫЙ АССОРТИМЕНТ ЗАПЧАСТЕЙ ДЛЯ ДРОБИЛОК

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



СПРАШИВАЛИ — ОТВЕЧАЕМ

Напоследок — несколько традиционных вопросов о роботах. Их обсуждают каждый раз, когда касаются этой темы. Но коль уж у нас появляются реальные кейсы, ответы должны становиться всё более чёткими.

Первый классический вопрос о роботах и безработице. Если взять за основу выведенную СУЭК и «Цифра Роботикс» формулу «один оператор на пять самосвалов», то, получается, водителей нужно в пять раз меньше. А что будет с теми, кто потеряет работу?

Участники проекта в очередной раз успокаивают всех, кто боится прогресса. Появление автомобиля само по себе было явлением революционным, но оно не разрушило рынок труда, а только изменило его. Здесь ожидается что-то похожее.

«Пока на наших предприятиях я не вижу, что люди массово настроены против роботов, потому что боятся потерять работу. Все мы обречены на внедрение автономной техники — это неизбежное будущее. И да, многим работникам предприятий предстоит поменять профессию: дистанционные операторы, планировщики — а «автономка» требует очень высокого уровня планирования работ. Поэтому глобального социального эффекта мы не ожидаем.

К тому же, сегодня большинство предприятий работают в режиме недостатка персонала. Это даже не с пандемией связано — просто факт, актуальная проблема», — говорит *Владимир Клыков*.

Второй не менее привычный вопрос: смогут ли роботы тягаться с операторами в сложных условиях эксплуатации — например, в дождь, туман, гололёд?

К сожалению, полного ответа на этот вопрос нет даже у СУЭКа и «ВИСТ Групп», хотя уже несколько месяцев самосвалы работают в Хакасии — а это далеко не тепличные условия. По словам г-на *Сиземова*, компании ещё не наработали статистику, хотя в планах этот момент есть.

«Но я могу сказать, что сам видел: никакие условия не являются препятствием для робота, в машинном зрении мы уверены. Мы останавливаемся только тогда, когда есть запрет по предприятию: возможная такая ситуация, когда в слякоть руководитель принимает решение о том, что лучше работы приостановить, но сохранить дорогу — иначе её потом несколько дней придётся восстанавливать. Но я вижу, что робот борется с той же наледью, продолжает движение», — комментирует *Дмитрий Сиземов*.

Специалист рассказал также об интересной традиции, появившейся на хакасском разрезе — пока в документах это решение не прописано, но в реальности применяется. Перед тем, как в смену выходят роботы, пробные рейсы делает оператор — водитель БЕЛАЗа с опытом. Это вроде теста, и если человек говорит, что ехать не стоит — дорога, скажем, не готова, работы останавливают. Это к предыдущему вопросу о перспективах безработицы: практика показывает, что роботы и люди прекрасно сотрудничают.

И ещё один большой вопрос касается масштабирования проекта. Да, успешно работающие беспилотные машины — это успех. Но два 130-тонных БЕЛАЗа — это не парк техники, это не система. А если машин будет больше? А если они будут разноимённые? По словам *Николая Одинцева*, это именно то направление, которое разработчик намерен развивать.

«Оптимальное управление парком техники — это идея, которой мы сегодня уделяем значительное внимание. Сегодня, говоря о производительности роботов, мы подразумеваем, что каждая машина сама по себе. То есть производительность 10 роботов — это 10 раз по одному роботу. Но очень большой потенциал лежит в автоматизации работы парка техники.

Здесь возможна и история, когда это несколько одинаковых машин и когда техника разная и разных марок. И за счёт алгоритмов автоматизации, которые работают уже не на борту самосвала, а на сервере, мы можем повысить производительность работы именно парка техники. Ведь какой-то процент производительности приходится на борт, а какой-то именно на централизованное управление.

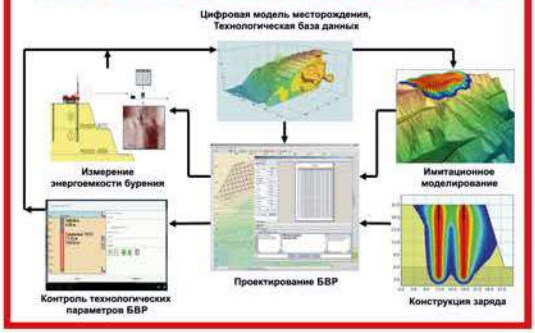
Такой подход открывает большие возможности. Можно ещё на этапе принятия решения о покупке техники, оценить, что будет эффективнее: скажем, монопарк или техника разных брендов, и насколько те или иные варианты могут производительность ограничить. Это очень интересная тема, я думаю, с какого-то момента она станет ключевой», — рассуждает г-н *Одинцев*. DT

В рамках автоматизированной подготовки производства компания Blast Maker® предлагает решение комплекса задач по проектированию технологических процессов

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ

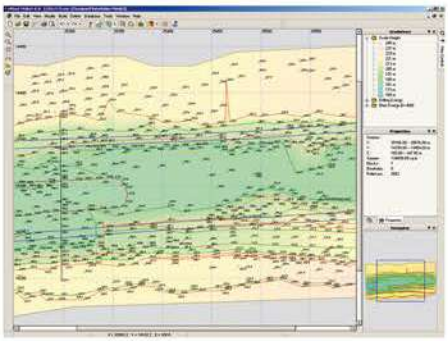
BLAST MAKER

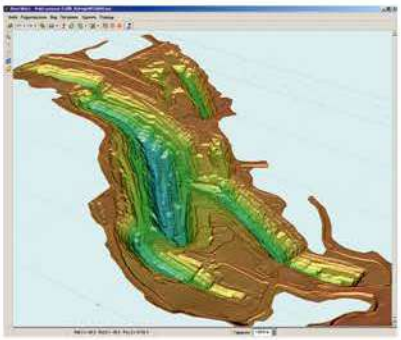
ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



СОСТАВ КОМПЛЕКСА:

- **Система непрерывного сбора** данных с буровых станков Кобус.
- **Цифровая карта** поверхности карьера.
- **Цифровая модель** месторождения.
- **Система оценки** влияния характеристик взрывчатых веществ и свойств разрушаемого массива на распределение энергии взрыва.
- **Модель прогнозирования** зон разрушения с учетом главных параметров системы «заряд-среда».
- **Система контроля технологических параметров.**





ПТК «Blast Maker» - это цифровые технологи на карьерах, выполненные на самом высоком уровне, что подтверждается высокой востребованностью.

КОМПЛЕКС ВНЕДРЕН:

- на 5 предприятиях СУЭК,
- на всех предприятиях Полиметалла,
- в АО Карельский Окатыш,
- в АО «Михайловский ГОК»,
- в АО «Полюс Алдан»,
- рудник «Кумтор».

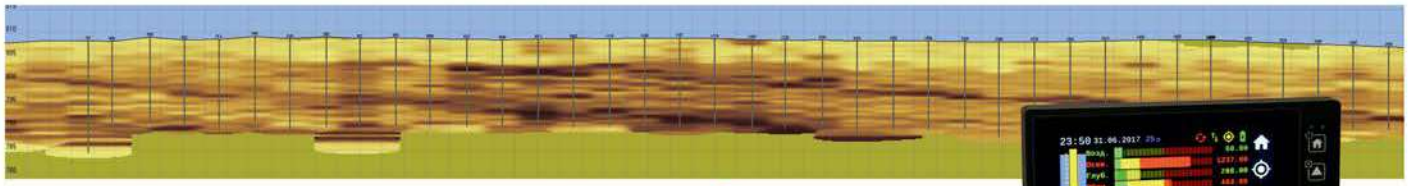
В 2020 году выполняется внедрение в:

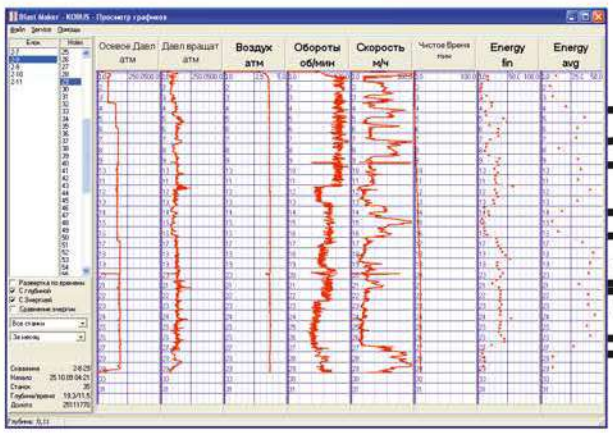
- АО «Лебединский ГОК», Металлоинвест (16 буровых станков + 5 СЗМ),
- АО «Золото Селигдара» (8 буровых станков),
- АО «Нюрбинский ГОК» (5 буровых станков),
- ТОО «Богатырь Комир», (9 буровых станков),
- АО «Горевский ГОК» (14 буровых станков).

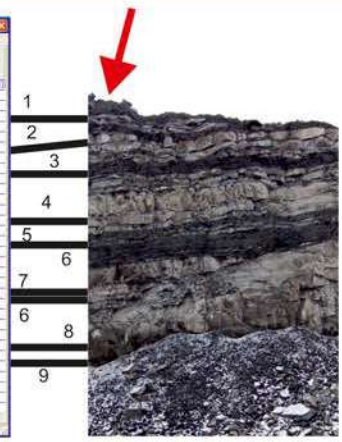
МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БВР «BLAST MAKER TABLET» ПОЗВОЛЯЕТ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ:



- производить **контроль технологических параметров**;
- редактировать **параметры проекта на взрыв**;
- вводить данные в систему "Blast Maker" **в режиме реального времени**;
- выполнять **корректировочные расчеты**.









КОНТРОЛЛЕР СБОРА ДАННЫХ «КОБУС» ОБЕСПЕЧИВАЕТ НАВИГАЦИЮ БУРОВОГО СТАНКА НА СКВАЖИНУ И РЕГИСТРАЦИЮ:

- параметров работы бурового станка;
- глубину бурения;
- координат устьев скважин и положения станка;
- углов разворота станка на плоскости;
- угла наклона мачты;
- других технологических данных бурового станка.

реклама

УРОКИ ПАНДЕМИИ

На протяжении всей пандемической истории мы внимательно следили за событиями и трендами в добывающей отрасли: сопоставляли мнения аналитиков, опрашивали самих недропользователей и производителей оборудования. Картина получалась странная: вроде бы ящик Пандоры открыт, все ждут обвала экономики, вторых девяностых и прочих ужасов, а конец света всё никак не наступает. Да, появились ограничения. Да, в добывающей промышленности обозначился некий спад. Да, пришлось учиться жить и работать в новой реальности. Но массового закрытия предприятий, увольнения сотрудников не последовало. Так чем же для отрасли обернулась пандемия?



Фото: chermk.severstal.com

К аналогичным выводам пришли аналитики КПМГ, проанализировав результаты работы горно-металлургических предприятий за первое полугодие 2020 года.

«Мы подняли самые апокалиптичные прогнозы, которые звучали в мае-июне этого года. Тогда были разговоры о том, что рынки рухнут, мы увидим спад процентов на 20 по всем направлениям — настроения были довольно печальными. Знаете, такое ощущение, что люди пересмотрели фильмов про зомби-апокалипсис, очень ждали его прихода и активно готовились. И прогнозы по отрасли были достаточно пессимистичными. Мы проводили опросы, и у нас было только 5% оптимистов, которые считали, что всё будет хорошо и по итогу горно-металлургическая промышленность окажется в плюсе», — рассказал директор группы операционного консультирования КПМГ *Алексей Нестеренко*, выступая на горно-геологическом форуме «Майнекс». Кстати, сам по себе факт того, что последний состоялся, можно считать добрым знаком.

НЕ ТАК СТРАШЕН ЧЁРТ

Что касается металлургии и горной добычи, то тут позитивные прогнозы пока сбываются активнее, чем негативные. Из металлов «просел» только алюминий, все остальные продемонстрировали рост.

«Давайте посмотрим на золотодобывающие компании. На глобальном рынке выручка предприятий по первому полугодию выросла, несмотря на падение объёмов. Хотя оно было незначительным и связано, на наш взгляд, просто с переходом на новые рельсы. Действительно, этот год был нестандартным, пришлось учиться работать в необычных условиях», — отметил *Алексей Нестеренко*.

Это по миру. А российские добытчики объёмы ещё и нарастили — мо-



Фото: 2020.minexrussia.com

жет, наши люди еще с пионерских времён «всегда готовы»?

И что же, страшная пандемия вовсе не повредила отрасли? Наверное, не совсем так. Не повредила в мировом масштабе, а вот локальные прецеденты, конечно, есть. Чего стоит хотя бы закрытие шахты Мпоненг в ЮАР, где коронавирус подтвердился у 164 рабочих. Куда уж эффектнее: самая глубокая шахта в мире вынуждена была остановить работу из-за пандемии. Или другая обсуждаемая история: чилийская Codelco, один из крупнейших производителей меди в мире, заявила о временной остановке обустройства нового уровня выработки на своём El Teniente. Эти меры, объяснили в компании, были необходимы, чтобы сдержать распространение инфекции.

Вроде бы всё серьёзно. Но что в сухом остатке? По итогам первого Anglogold Ashanti, которой принадлежит шахта Мпоненг, сократила добычу на 2,4 тонны по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. И из них даже не весь объём пришёлся на активы ЮАР, только 1,8 тонн. Codelco же удалось ещё и нарастить объёмы: 744 тонны за полгода 2020-го против 710 тонн за аналогичный период 2019-го.

«То есть по факту кризисную ситуацию удалось очень быстро преодолеть, а компании, скорее, пытались воспользоваться периодом более высоких цен и компенсировать издержки, связанные с принятием новых мер, дополнительными расходами на персонал и прочее», — подчеркнул *Алексей Нестеренко*.

Получая такие данные в цифрах, КПМГ решили ещё раз проверить информацию и обратились к участникам рынка с опросами, пытаясь выяснить, действительно ли всё в целом в порядке. Получилось, что действительно. Однако можно выделись два тренда, которые если не задала, то по крайней мере рельефнее очертила пандемия.

Во-первых, это инвестиции в цифровые технологии. Этот тренд стал более очевидным, а приоритет программ цифровизации как минимум не упал.

А во-вторых, это инвестиции в персонал и социальные программы. Сейчас всем понятно, что это направление потребует дополнительных затрат, но процессы эти необходимы: работники должны быть готовы к работе в нестандартных ситуациях, обучены и лояльны к компании — чтобы производитель мог, в случае чего, решать возникающие проблемы совместно со своей командой.

ПОДГОТОВИЛИСЬ ЗАРАНЕЕ

На самом деле, цифровизация — это далеко не «пандемический» тренд, и большинство горно-металлургических компаний ещё до всяких самоизоляций запустили программы


Фото: wikipedia.org

цифровой трансформации, потому что эти требования диктовало само время.

«Какой урок преподала нам пандемия? Компания вне зависимости от того, предвидится новая угроза или не предвидится, должна учитывать в своих планах возможность такого развития событий. Очевидно, что всегда в самой выигрышной ситуации будут оказываться компании с более широко развитыми коммуникационными возможностями», — отметил директор по автоматизации и информационной трансформации производства ПАО «ГМК «Норильский никель» *Владимир Трапезин*.

По словам специалиста, пандемия не слишком больно ударила по производству. «Норникель» одним из первых в отрасли организовал для сотрудников удалённый доступ, а самым существенным барьером стал именно коммуникационный. Однако сегодня все уже научились жить с этим: г-н *Трапезин*, например, принял участие в конференции с помощью видеосвязи.

«Благодаря превентивным мерам и оперативному реагированию пандемия не оказала значительного влияния на работу компании как в части операционной, так и в части проектной», — констатировал специалист «Норникеля».

Ещё в 2015 году стартовала программа «Технологический прорыв», а сегодня завершилась первый её этап. Изменения охватили все подразделении компании, входящие в информационный блок, и все производственные участки — от добычи руды до производства металла. В настоящий момент цифровые решения позволили увеличить общий объём производства компании на 7% и производительность на одного работника на 15%. Есть задачи до 2022 и 2030 года, где выставлены целевые показатели, и эффективность измеряется в миллионах долларов.

«Нам приходится решать задачи, которые ещё никто никогда не решал. Ситуация, которая возникает в компании и в мире, — это вызов, который заставляет развиваться, и в результате работы большого коллектива компания получает технологическое и операционное преимущество. Повышается безопасность условий труда, появляется возможность для развития сотрудников на всех уровнях», — уверен *Владимир Трапезин*.

«Северсталь» запустила процесс трансформации в 2018 году, стратегия рассчитана на 5 лет. Если всё пойдёт по плану, то работа в новом формате должна позволить предприятию расти на 10-15% ежегодно на уровне EBITDA. Согласитесь, это довольно амбициозные планы, учитывая, что «Северсталь» представляет традиционный сектор — обычно такие цифры применимы к технологическим компаниям.

Заместитель генерального директора по трансформации бизнеса Highland Gold *Егор Маслов* также отметил, что, хотя 2020 год и поставил новые задачи, программные изменения в компании к тому времени уже были запланированы, и золотодобытчик продолжил работу, невзирая на пандемию.

«В этом году мы сосредоточились на трёх направлениях. Первое — эффективность производственных активов. Мы запустили, я думаю, самую масштабную программу по операционной эффективности за всю историю компании. В неё вовлечены почти все ИТР, большое количество работников производства: как с шахты, так и с фабрики. Второе направление — это единая операционная платформа. И третье — система управления изменениями, которая позволит нам устойчиво работать с нашими активами особенно в условиях пандемии», — рассказал *Егор Маслов*.

ТРЕНДОВОЕ РЕШЕНИЕ

Специалист Highland Gold подробно рассказал об одном из решений в русле этого тренда — системе прогнозирования перегруза мельниц. Опять же отметим, что работа над этим проектом началась в 2019 году, то есть во времена «допандемические».

«Задача следующая: мы стараемся сократить число перегрузов и предсказывать эти ситуации на ранних стадиях, чтобы появилась возможность своевременно реагировать и корректировать параметры. Так мы не будем терять производительность, процесс станет более стабильным», — пояснил г-н *Маслов*.

Главной сложностью стал именно заблаговременный прогноз: система должна предсказать перегруз за время, достаточное для реакции: скажем, 5-10 минут проблему не решат. Сегодня разработчики добились приемлемых результатов, и у оператора есть в среднем 30-45 минут, этого времени уже достаточно для необходимых корректировок. Также система способна выдавать рекомендации, как выводить мельницу из состояния перегруза, а следующим логичным шагом разработчики видят рекомендательную систему по оптимальному режиму воды и питания. Сегодня решение трестируют на одном из предприятий Highland Gold.

«Информация о работе мельницы выводится на дисплей, её видят оператор и диспетчер фабрики. Синей линией обозначена вероятность перегруза, если линия переходит определённый рубеж, система подаёт визуальный и звуковой сигнал. Работники могут рекомендации принять, а могут и отклонить, если срабатывание ложное. На каждом из таких решений система обучается, становится точнее», — описывает процесс работы специалист Highland Gold.

Сегодня эффективность прогнозирования составляет 82%, то есть в 8 из 10 случаев программе удаётся предсказать перегруз за достаточное для реакции время. При этом 40% срабатываний пока оказываются ложными: связано это с тем, что предприятие работает с разной рудой. Однако уже на этом этапе специалисты компании называют решение эффективным, хотя и продолжают его доработку.

ПЯТЬ ПРИЧИН

Логичен вопрос: а почему названные компании в принципе включаются в процесс модернизации и цифровизации? Ведь и так всё в шоколаде. «Норникель» — крупнейший в мире производитель рафинированного никеля и палладия. «Северсталь» — многолетний чемпион по рентабельности в отрасли. Так к чему все эти программы, тесты, доработки?

«Есть пять причин, которые, на наш взгляд, мотивируют все ресурсные и металлургические компании к изменениям. Потому что это глобальные тренды, которые неправильно игнорировать, даже если в моменте у вас всё хорошо», — считает начальник управления по коммуникациям и работе с инвесторами компании «Северсталь» *Владимир Залужский*.

Первая причина — клиенты. Традиционно, говорит г-н *Залужский*, ресурсные компании не позиционировали себя как клиентоориетированные, уделяя больше внимания качественным характеристикам своей продукции, снижению затрат и так далее.



реклама



Фото: nornickel.ru

«Но мы видим, как меняются наши заказчики. Во всяком случае, это происходит в металлургической отрасли. Предприятия автомобилестроения, строительства, энергетики всё больше хотят видеть комплексные решения. То есть это уже не просто поставка металлопроката, часто мы разрабатываем уникальный продукт, потому что заказчику нужно готовое решение. И, например, строителям мы планируем поставлять не только саму сталь, но и готовые автомобильные гаражи. И таких примеров может быть достаточно много, причём мы видим, как такие проекты позволяют повысить нашу маржинальность», — отмечает специалист «Северстали».

Вторая причина — это всё-таки технологии. «Индустрия 4.0» открывает большие возможности как для сокращения затрат предприятий, так и для развития в сфере охраны труда, безопасности работ.

Третью причину г-н *Залужский* коротко назвал «партнёрством». Да, долгое время многие отраслевые компании в России развивались самостоятельно, но сегодня одно за другим появляются или совместные предприятия, или проекты.

«Наша компания видит большие возможности в том, чтобы развиваться вместе с другими. Есть замечательная фраза: если вы считаете, что все самые умные люди уже работают у вас, оглянитесь вокруг», — отмечает *Владимир Залужский*.

Причина номер четыре — «война за таланты». Мы уже начинали говорить об «Индустрии 4.0». Так вот, в её свете предприятиям требуются не только представители рабочих специальностей, юристы и экономисты — им нужны айтишники. И в последние годы спрос на кадры в этой сфере заметно возрос, а лучших специалистов однозначно получит более современная компания.

И последний пункт — ставший обязательным экологический аспект. Всё больше внимания уделяется окружающей среде, причём на самых разных уровнях. За экологическими проектами следят жители регионов, где работает предприятие, следят инвесторы, регуляторы. Более того, этот вопрос важен для самих работников: мы уже писали об актуальности этого вопроса для сотрудников Оскольского металлургического комбината — хотя, казалось бы, вот кто может спать спокойно, ведь это одно из самых деликатных к природе производств в отрасли.

Всё это причины, по которым новую стратегию развития приняли и реализуют в «Сверстали». Впрочем, в компании полагают, что это общие места для всех дальновидных игроков отрасли. Причём, как мы говорили, в этом неочевидно прибыльном направлении компаниям удаётся не только формулировать KPI, но и достигать вполне реальных финансовых результатов. DT



Фото: chermk.severstal.com

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**

Sigra
www.sigra.com.au

ВАЖНОСТЬ НАПРЯЖЕНИЙ В МАССИВЕ ГОРНЫХ ПОРОД, И КАК ИХ ИЗМЕРИТЬ

Текст: Д-р Йен Грей, Sigra Pty Ltd

При работе с горными породами всегда необходимо иметь некоторое представление об уровнях напряжений, с которыми приходится иметь дело, о том, как они влияют на поведение породных массивов и соотносятся с планируемым методом добычи. В несложных случаях достаточно просто наблюдения за ситуацией. Например, если в горном массиве есть открытые трещины или трещины, заполненные мягкой породой или сильно выветрившимся материалом, напряжение, передаваемое через них, будет незначительным, и на любую структуру в этом горном массиве будет преобладающе воздействовать сила гравитации. Если рассмотреть горный массив, для которого характерно множество контактных породных зон и заполненных трещин, то напряжение в нём, вероятно, будет зависеть от трения в трещинах и в контактных зонах. В зависимости от ориентации систем трещин и контактных зон напряжение может определяться силой тяжести. Уровень напряжения может сильно разниться как в приповерхностных породах, так и в породах на большей глубине. Чем более крепкая порода, тем больше вариабельность значений напряжения, поскольку трение в контактных зонах и трещинах перестаёт быть фактором, ограничивающим напряжение.



Рисунок 1. Инструмент для измерения напряжений Sigra IST

Напряжение в породном массиве играет важную роль, потому что от него зависят практически все аспекты горных работ. На протяжении всего срока эксплуатации горного предприятия необходимо обеспечить устойчивость массива горных пород. Если уровень напряжения слишком низкий, то в массиве горных пород отсутствует трение, консолидирующее породу, и тогда из выработки могут выпадать породные блоки. Если напряжение слишком велико, может произойти обрушение породы вследствие её разрушения. Разрушение может быть вызвано сдвигом или возникновением растягивающего напряжения вокруг области концентрации напряжений. Разрушение вследствие высокого напряжения может проявляться в разных формах в зависимости от типа породы. Это может быть сдвиг по плоскости напластования, вывалы горной породы, проседание целиков или разрушение ствола под воздействием сил сжатия. Примеры показаны на Рисунке 2.

Определённый уровень напряжения может быть необходим при ведении горных работ тем или иным методом. Например, если добычу ведут методом подэтажного или блочного обрушения, требуется чтобы порода обрушалась. Если порода трещиновата, обрушение, вероятно, будет происходить под действием силы тяжести, если только породное напря-

На правах рекламы

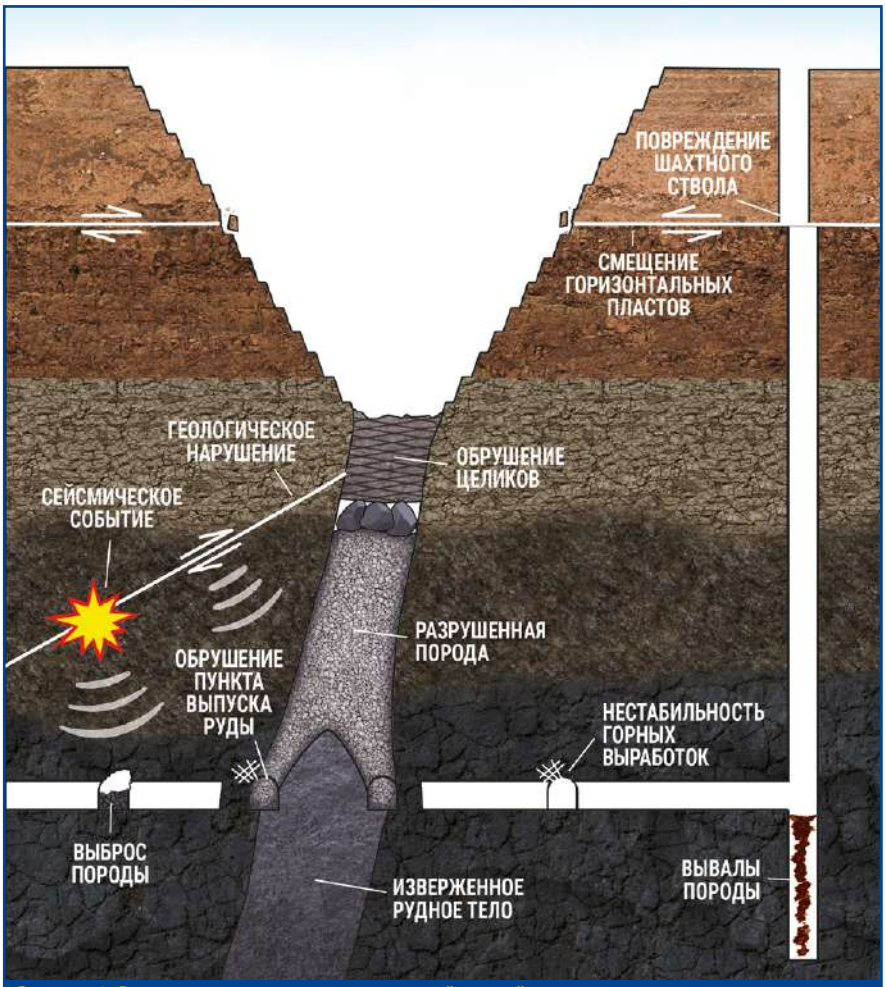


Рисунок 2. Различные проявления разрушений горной породы, вызванные напряжениями. Определение напряжения обуриванием

жение не создаёт слишком большое трение между соответствующими системами трещин. Если в горной породе отсутствуют трещины или если они расположены в неблагоприятной ориентации для процесса обрушения, то обрушение будет происходить только в том случае, если напряжение породы будет достаточным, чтобы вызвать её разрушение. В отсутствие этого потребуется либо предварительная обработка горного массива, либо переход на другой метод добычи.

Предварительную обработку породного массива можно осуществить с помощью гидроразрыва или взрывчатых веществ. Взрывчатые вещества имеют небольшой радиус действия, в то время как трещины при гидроразрыве могут распространяться значительно дальше. Использование гидроразрыва контролируется напряжением в массиве горных пород двумя способами. Во-первых, давление гидроразрыва должно быть достаточным для того, чтобы разрушить породу вокруг скважины, а во-вторых, оно должно иметь определённую направленность. В однородном массиве горных пород гидроразрыв будет развиваться по нормали к минимальному напряжению. При наличии трещин они могут вобрать в себя гидроразрыв и определить его направление. Это будет зависеть от относительной трудности, с которой трещина разрушает породу и развивается в направлении минимального напряжения по сравнению с тем, которое требуется для продвижения вдоль трещины при более высоком минимальном уровне напряжения.

Необходимо знать уровень напряжения, чтобы определить, можно ли осуществлять операцию обрушения без дополнительных условий и, если требуется предварительная подготовка, также необходимо знать напряжение, чтобы иметь возможность её спроектировать.

При открытой разработке месторождений также требуется понимание напряжённого состояния горных пород. Это помогает решить, подходит ли для проектирования анализ предельного состояния при гравитационной нагрузке. Однако, если горизонтальные напряжения имеют адекватную величину, может произойти разрушение породы. Например, выемка грунта может снять боковое напряжение на плоскости напластования, и в этой плоскости произойдет сдвиг. Такое поведение может стать причиной вывала крупных блоков в карьер. Чрезмерное напряжение также может вызвать вспучивание подошвы карьера, и хотя это можно рассматривать как помощь в добычных работах, но оно слишком бесконтрольное. При таких инцидентах нет выхода руды или породы заданной крупности для удобства транспортировки или обогащения и возникают серьезные опасения по поводу безопасности персонала. Также возникают проблемы при проведении буровзрывных работ.

В то время как в среднем вертикальное напряжение горных пород определяется гравитационной нагрузкой и линейно увеличивается с глубиной, распределение горизонтальных напряжений обычно намного сложнее. Примитивная идея о том, что есть какой-то коэффициент, благодаря которому можно увязать горизонтальное и вертикальное напряжения, в целом неверна, и инженеры-геологи должны прекратить исходить из этого предположения. Это неверно!

Боковое напряжение в породе в значительной степени зависит от деформации породы. Если мы деформируем какое-либо твёрдое тело, в нем будет возникать напряжение в зависимости от его механических свойств. Эти механические свойства определяются модулем Юнга, коэффициентом Пуассона, свойствами пластичности и ограничивающим фактором прочности породы — упругой пластичностью или разрушением.

Рассмотрим простой пример, в котором у нас есть три прутка квадратного сечения, один из стали, один из алюминия и один из дерева. Мы можем склеить их вместе и сжать эту группу в очень жёстких тисках, чтобы все они были напряжены в одинаковой степени. В результате напряжение в стали будет в три раза выше, чем в алюминии, которое в свою очередь будет выше, чем в дереве. Породы ведут себя аналогичным образом; у них очень разные модули Юнга, под воздействием одинаковой силы деформации жёсткие породы изменяют своё напряжение в гораздо большей степени, чем мягкие породы.

На правах рекламы

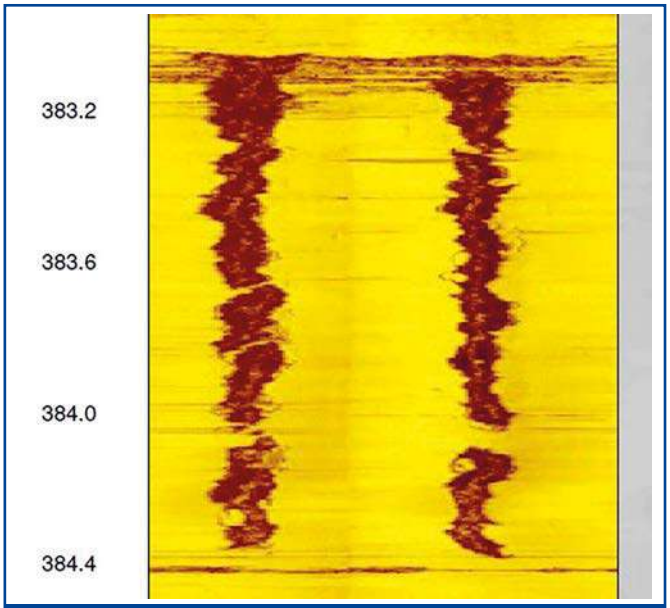


Рисунок 3. Изображение акустического сканера

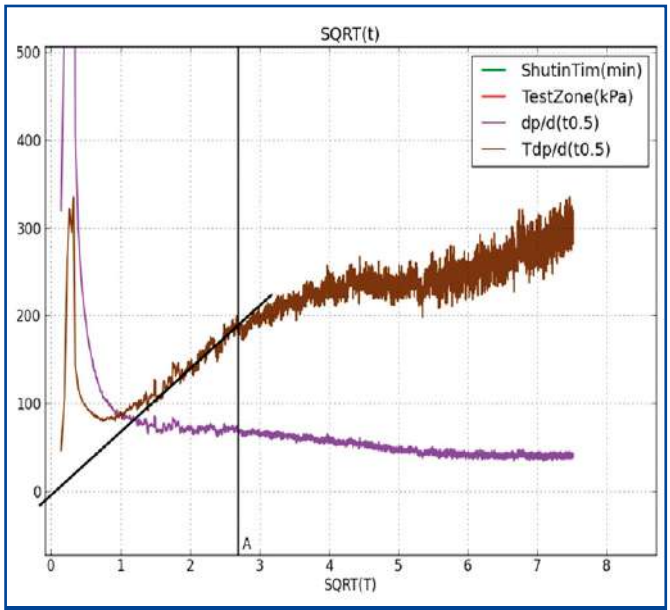


Рисунок 4. Графический анализ гидроразрыва

К процессам в массиве горных пород, контролирующим боковое напряжение, относятся вертикальное напряжение и поперечная деформация. В условиях нулевой боковой деформации боковое напряжение является прямой функцией вертикального напряжения и регулируется коэффициентом Пуассона. Однако мало где в земной коре недостаточно развита поперечная деформация. В глобальном, региональном масштабе поперечная деформация может быть вызвана движением тектонических плит, а в более локальном масштабе она может зависеть от разломов, складчатости и перепадов температуры. Эрозия изменяет вертикальное напряжение и может привести к разрушению породного массива из-за возникновения взбросов или множественных трещин при разгрузке. Напряжение горных пород не является статическим явлением. Оно изменяется вследствие движения и разрушения земной коры. Возможны резкие колебания в направлении основного напряжения из-за снятия напряжения, вызванного движением разлома. Разломы обычно не происходят как непрерывный процесс; разлом происходит в горном массиве, который подвергается напряжению до такой степени, что он разрушается. Затем нагрузка смещается, и уже другой породный участок будет испытывать большее напряжение. Окончности разломов являются зонами концентрации напряжений и могут вызвать проблемы при ведении горных работ.

Для анализа распределения напряжений используется концепция локальной тектонической деформации. При этом считается, что собственный вес горной массы соответствует величине вертикального напряжения. Затем в условиях нулевой боковой деформации можно рассчитать поперечное напряжение горных пород, вызванное действием силы тяжести. Если напряжение замерено, то этот компонент собственного веса в боковом напряжении можно вычесть из общего напряжения, чтобы получить напряжение, вызванное тектонической деформацией. Термин «тектоническая деформация» здесь включает в себя истинную тектоническую деформацию, изгиб складок, воздействие разломов и охлаждения. Тектоническая деформация часто бывает довольно постоянной, в то время как напряжение значительно изменяется в зависимости от жёсткости породы.

При проектировании горного предприятия стоит задача определить, каково на самом деле распределение напряжений. Для этого требуются измерения. Замеры необходимо провести и там, где будет находиться рудник/шахта, даже если какой-то объём горных работ уже выполнен. Нет смысла измерять напряжение в одном или двух километрах от шахты/рудника, чтобы затем «дисконтировать» эффекты концентрации напряжений, вызванные добычей полезных ископаемых. Эта концепция равномерного напряжения в дальней зоне обычно не имеет смысла. Существует множество факторов, которые могут изменить напряжения между точкой измерения и шахтой/рудником. Чем сложнее геологическое строение, тем сложнее будет ситуация с распределением напряжений.

Измерение напряжений проводится в скважинах и может быть разделено на две группы.

Первая группа предназначена для пород, не подверженных разрушению в скважине. В этом случае исследование стенок скважины не даст информации о напряжении. Стандартная процедура для таких пород — это измерение напряжения методом обуривания. Обуривание включает в себя бурение пилотного отверстия или выбуривание конического углубления в забое керновой скважины. В него заводится датчик, который измеряет диаметр или изменение значений деформации породы. Затем этот датчик обуривается, в процессе чего измеряется изменчивость диаметра или деформации.

Для того чтобы определить таким образом напряжение, нужно, чтобы порода вела себя упруго, хотя и не обязательно линейно. Для расчёта напряжения используются упругие свойства и изменение диаметра или деформация. Этот процесс может быть выполнен с помощью инструмента, который измеряет изменение диаметра пилотного отверстия. В этом случае необходимо принять значение осевого напряжения, а затем можно рассчитать величину поперечных наибольшего и второстепенного напряжения. Этот процесс с использованием инструмента IST2D компании Sigra ведется в комплексе с операцией колонкового (со съёмным керноприёмником) бурения с использованием коронки HQ-3 Boart Longyear (диаметр скважины

На правах рекламы



Рисунок 5. Замеры овальности керна

96 мм, диаметр керна 60,9 мм). В этом случае, если скважина вертикальная, принимается, что осевое напряжение вызвано гравитационной нагрузкой. Напряжение на глубине 400 м можно измерить за два часа, а на глубине 800 м — за 3 ½ часа. Инструмент показан на Рисунке 1. Если скважина не вертикальна или нет оснований предполагать, что напряжение проходит по оси скважины, то может потребоваться обуривание с использованием трехмерного инструмента. Этот инструмент имеет коническую форму и вклеивается в коническое углубление в забое керновой скважины. Этот процесс занимает больше времени, поскольку к инструменту IST3D необходимо приклеить тензодатчики. Таким образом, каждое измерение напряжения занимает не менее 12 часов и обычно растягивается на 24 часа, чтобы клей успел схватиться за ночь.

Вторая группа измерений напряжения применяется к породе, в которой стенки скважины подвержены разрушению, как показано на Рисунке 3. Здесь первым показателем напряжения является степень разрушения скважины. Это происходит из-за концентрации напряжения вокруг скважины, под воздействием чего происходит разрушение противоположных стенок скважины при сжатии. Иногда высокие значения соотношения между наибольшим и наименьшим напряжением приводят к разрушению стенки скважины при растяжении. Разрушение стенки скважины является показателем (высокого значения) соотношения между касательным напряжением на стенке скважины и прочности породы на сжатие в этом направлении. Это прямое указание/индикатор того, можно ли ожидать разрушения породы в прилегающем к выработке породном массиве. Разрушение стенки скважины не может обеспечить исчерпывающий анализ напряжений вокруг скважины, поскольку напряжение на стенке скважины зависит от сочетания разных факторов: наибольшего и наименьшего напряжения, прочности породы и давления флюида. Это хороший индикатор направления напряжения, и его легко измерить с помощью акустического сканера.

Как правило, для завершения измерения напряжения при разрушении стенки скважины выполняется также гидроразрыв. Обычно для этого в зоне между пакерами нагнетается давление до тех пор, пока не происходит разрыв. Нагнетание продолжается, разрывная трещина увеличивается, а затем нагнетание прекращается. Когда флюид начинает просачиваться через стенки этой трещины, она смыкается, и по падению давления определяется давление закрытия. Это давление соответствует величине наименьшего напряжения. Пример анализа гидроразрыва показан на Рисунке 4. Чтобы получить значение наибольшего напряжения при гидроразрыве, требуется повторное раскрытие разрывной трещины, но при этом надо сделать много допущений, которые обычно не оправдываются. К ним относятся линейная упругость породного массива и допущение, что плоскость минимального напряжения проходит через ось скважины. Также необходимо проявлять большую осторожность, чтобы пакеры, используемые в качестве уплотнений, не оказывали на стенку скважины столь высокого давления, чтобы оно могло бы вызвать её разрушение. Использование информации о наименьшем напряжении и обрушении стенки скважины — это процесс, наиболее часто используемый в нефтедобывающей промышленности для оценки напряжений. Его также можно с успехом использовать в горнодобывающей отрасли.

Другой вариант гидроразрыва — гидрораспор. Здесь трещину в породе изолируют системой разобщающих пакеров, а затем раскрывают трещину давлением флюида. Напряжение по нормали к трещине определяют, измеряя давление в момент закрытия трещины после того, как закачка флюида прекращается. Часто это единственный вариант для трещиноватых участков.

Во всех случаях измерения напряжения горных пород необходимо интерполировать значение напряжения между точками измерения. В случае использования метода обрушения стенок скважины наблюдение ведется с помощью акустического телесканера.

Другой недавно разработанный метод получения почти непрерывной оценки изменения напряжений в горном массиве — это измерение овальности керна. Для этого требуется колонковое долото, которое не обуривает породу снаружи от керна. После извлечения керн помещается в инструмент, который вращает его и измеряет его диаметр с точностью до микрона. Зная разницу между наибольшим и наименьшим диаметрами керна, можно, используя модуль Юнга и коэффициент Пуассона породы, получить разницу между наибольшим и наименьшим напряжениями, перпендикулярными керну. Таким образом можно без особых затрат выполнять замеры на каждом метре керна и на основании этого определять, где следует провести следующее обуривание керна. Оборудование для измерения овальности показано на Рисунке 5.

Наконец, так же важно разработать модель распределения напряжений в районе ведения горных работ до их начала, как и смоделировать напряжения, вызванные собственно горными работами. Последнее должно следовать за первым.

На правах рекламы

ДОБЫЧА «РУССКОГО УГЛЯ»: ЛЮДИ И МАШИНЫ

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



«Степной». Попробуйте придумать более точное название для хакасского угольного разреза — вряд ли получится. Вообще-то ландшафт на территории республики весьма разнообразный, но здесь, в районе Черногорска, степи до горизонта.

НАМ ПОМОГАЛ



ВАЛЕРИЙ КУЛИКОВ

главный инженер
АО «УК «Разрез Степной»

«Слышал, про наш регион говорят, что он сложный для ведения добычи. Не верьте! Я на многих разрезах побывал, тут условия просто прекрасные. Пласты залегают полого, грунтовых вод почти нет, да и климат вполне дружелюбный», — уверенно говорит главный инженер АО «УК «Разрез Степной» *Валерий Куликов*, демонстрируя объект со смотровой площадки.

Может быть, именно из-за особенностей хакасского ландшафта — тут ведь всё как на ладони — разрез кажется просто огромным. Даже не верится, что добычу тут ведут меньше 30 лет. В смысле, добычу промышленную: разрабатывать Черногорское месторождение начали ещё в начале века, но стоит ли считать эти полукустарные процессы разработкой. А разрез «Степной» «Русского угля» ввели в эксплуатацию в 1993 году.

Хакасские земли, безусловно, богаты углём — вот и «Степной» двумя сторонами упирается в соседние разрезы. Только это не те места, где чёрный алмаз можно добыть подручными средствами — очень большой объём вскрышных работ.

«Вмещающие породы крепкие, и экскаватор без взрыва берёт только 8-9 м. А дальше только БВР, у нас обычно 3-5 взрывов в неделю, хотя случается и по три в день. На левом крыле — мы его называем Южным — мощность вскрыши до 120 м, на правом — Северном — поменьше, до 100 м. Коэффициент вскрыши у нас примерно



5,5, в год мы достаём порядка 25 млн тонн горной массы», — рассказывает *Валерий Куликов*.

В остальном же условия для добычи комфортные. Угольных пачек на разрезе семь — наш собеседник показывает на срез, где, если присмотреться, можно увидеть этакий слоёный пирог. Пачки неодинаковые: от 30-40 см до 8 м. Пласты пологонаклонные, угол в среднем всего 3-6 градусов.

Природные особенности обуславливают разнообразие представленной на разрезе техники. Так, здесь работают 37 БЕЛАЗов: 12 «малышей» 55-тонников и 25 единиц грузоподъёмностью 130 тонн, среди которых как породо-, так и углевозы. Экскаваторов на разрезе 12: есть и ЭКГ, и ЭШ, и гидравлика. Кроме того, работает достаточно большой парк так называемой вспомогательной техники. Хотя, скажем, погрузчик Komatsu WA800 задействован в самых что ни на есть основных работах: он грузит уголь из тех самых небольших пачек, а также выполняет распачковку, если в пласте встречается слой пустой породы. Впрочем, на разрезе погрузчик называют машиной универсальной: за счёт 12-кубового ковша он запросто может загрузить БЕЛАЗ, в том числе и 130-тонник, вместо экскаватора.

С разреза добытый энергетический уголь марки «Д» отправляется на обогатительную фабрику, расположенную поблизости. Мы уже неоднократно отмечали, что рынок диктует свои

В СОСТАВЕ «РУССКОГО УГЛЯ» (АКТИВ ГРУППЫ «САФМАР» МИХАИЛА ГУЦЕРИЕВА)

7

УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ





ЕЖЕГОДНО НА РАЗРЕЗАХ КОМПАНИИ ДОБЫВАЮТ БОЛЕЕ

15

МЛН ТОНН УГЛЯ

условия, и обогатительная фабрика сегодня — это, пожалуй, обязательный технологический передел конкурентоспособного угольного производства. Если ещё пару десятков лет назад было достаточно работы обычного ДСК и ручной породовыборки, то сегодня заказчики предъявляют к углю высокие требования. И в 2011 году начала свою работу ОФ разреза «Степной», которая планомерно развивается. Буквально в прошлом году здесь достроили второй корпус, а также модернизировали схему обогащения. В результате на фабрике удалось переработать 4,1 млн тонн угля из 4,4 млн тонн, добытых на разрезе.

РАБОТА ДЛЯ ЭКСКАВАТОРА

Наша поездка на «Степной» получилась довольно необычной. Традиционно на предприятиях мы уделяем больше внимания технике — машинам, агрегатам, технологиям. На «Русском угле» этот пункт программы мы, конечно, выполнили. Но машинами-то всегда (ладно, почти всегда, не считая несколько единиц техники беспилотной техники) управляют люди, и от их умения и опыта производительность работы зависит не меньше, чем от кубатуры ковша и мощности двигателя. И сегодня нам довелось познакомиться ещё и операторами спецтехники — а, согласитесь, никто не знает своих «железных коней» лучше.

Мы уже начинали разговор о 12 экскаваторах «Степного». Здесь — равенство и братство техники: ЭКГ, ЭШ и гидравлика представлены в равном количестве — по 4 единицы.

«Задачи у гидравлики и у шагающих экскаваторов одинаковые — и те, и другие у нас работают как на вскрыше, так и на добыче. ЭШ, конечно,





обходится существенно дешевле. Они работают на электричестве, к тому же таким экскаваторам не нужен автотранспорт: экскаватор поднял породу и на 80 метров её перекинул. Если говорить об автомобильной вскрыше, то она обходится в 4-5 раз дороже. Но при этом такой вариант намного мобильнее. Взрывники работу провели, точка работ у экскаватора и БЕЛАЗа меняется. Самосвал, понятно, быстро переместился, но и гидравлический экскаватор ковш поднял и поехал. 15-20 минут — и все, можно на новом месте работать. А шагающий пока отшагает, пока провода ему уберут… Часа 3-4 нужно! Так что никак не получается заполнить ими всё производство, у гидравлики своя ниша», — объясняет *Валерий Куликов*, пока мы на внедорожнике компании подъезжаем к гидравлическому экскаватору Hitachi EX-1900.









ЗДЕСЬ ДОБЫВАЮТ

КАМЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УГОЛЬ МАРОК «Б», «Д» И «Г».

ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ЯВЛЯЮТСЯ СЕКТОР БОЛЬШОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ЖКХ, ФЕДЕРАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ И ЗАРУБЕЖНЫЕ ИМПОРТЕРЫ

ИДЁМ НА РЕКОРД

Все четыре единицы гидравлики, работающие в разрезе, одного бренда. Специалисты говорят, что формулировка «японское качество» появилась не на пустом месте: начиная с 2012 года, компания, довольная работой машин, последовательно приобретала их одну за другой. А конкретный экскаватор Hitachi интересен не только сам по себе: на этой машине работает лучшая бригада предприятия.

Уже третий год на добывающих объектах «Русского угля» идут производственные соревнования. Участвуют шесть десятков бригад с 6 разрезов Амурской области, Красноярского края и Республики Хакасия. Бригада с лучшими производственными показателями в 2019 году получила в качестве приза легковой автомобиль «НИВА». «Патриотизм воспитываете?», — интересуемся мы у наших спутников. Оказывается, именно эту модель выбрали сами горняки: на рыбалку и охоту, говорят, будем на ней ездить.

Сегодня же машинист экскаватора Hitachi EX-1900 *Александр Сухов* приехал на прошлогодней трофейной «НИВЕ» на работу. В 2019 году его бригада стала победителем в номинации «Гидравлические гусеничные экскаваторы с ёмкостью ковша от 5 м^3 до 12м^3 включительно и погрузчики с ёмкостью ковша 11 м^3». Вообще в прошлом году горняки «Степного» показали класс: из семи номинаций стали победителями сразу в четырёх.





«При выборе победителей учитывается несколько показателей. Первый, конечно, — объём работ, производительность — в кубометрах породы. Второй — состояние машины, ремонты — плановые и экстренные, качество обслуживания. И третий — дисциплина: смотрим, есть ли опоздания, пропуски. Стремимся к тому, чтобы сплотить бригаду, чтобы её работа была командной, слаженной. Ну и чтобы машину берегли тоже. Соревнования идут между однотипными единицами техники, то есть в одной номинации с Hitachi оказываются и Komatsu, и Liebherr», — рассказывает *Валерий Куликов*, пока машинист заканчивает смену.

К экскаватору по одному подъезжают 130-тонные БЕЛАЗы. Очень важно, чтобы работа шла чётко, не было простоев и очередей. Мы уже говорили, что на разрезе 7 угольных пластов, и качество полезного ископаемого в них неидентично. Компания отладила работу таким образом, чтобы потребителям отгружать товар единого максимально высокого качества.

igrader.ru

ОБЗОР РЫНКА СПЕЦТЕХНИКИ,
ГРУЗОВИКОВ И КОММЕРЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

читайте здесь

реклама

ДРОБИЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

8 800-201-41-39
drobsystem@yandex.ru
www.drobsystem.com

ООО «Дробильные Системы» – дилер корпорации по производству горного оборудования ZHEJIANG MP (Китай) по лицензии Sandvik и Metso. Компания специализируется на проектировании и поставке дробильно-сортировочного оборудования, продаже запасных частей и расходных материалов.

Продукция компании – это **стационарные** конусные дробилки, ударные дробилки, щековые дробилки, **мобильные** дробилки и питатели. Вибрационные грохоты, валковые дробилки, оборудование для **обработки песка**, а также запасные части и расходные материалы для дробильного оборудования.

В КОМПАНИИ БЫЛИ ОБОЗНАЧЕНЫ ТРИ ГЛАВНЫЕ ЦЕННОСТИ: КАЧЕСТВО, БЕЗОПАСНОСТЬ И ИННОВАЦИИ.
Получая запрос от потребителя, мы всегда руководствуемся добросовестным и бережным отношением к Заказчику и его инвестициям.



реклама





Но тут как в рецепте: если нарушить соотношение компонентов, нужного вкуса не добиться. Получается, от работы каждого машиниста экскаватора, каждого оператора самосвала зависит соблюдение этого баланса, и на счету каждая минута.

Но вот очередным гудком БЕЛАЗ оповещает о полной загрузке и отъезжает, а у нас появляется возможность познакомиться и с машинистом-стахановцем, и с самой техникой.

«Ну эта Годзилла хорошая!», — с улыбкой говорит *Александр Сухов*, спустившись из кабины экскаватора.

Машину он характеризует как мощную и надёжную — «даже невзорванное грузит», причём работает экскаватор как на вскрыше, так и на добыче. Оператор отмечает вместительный 12-кубовый ковш и его необычную конструкцию — у него острый угол наклона, «удобнее зачерпывать и разгружать».

«Он у нас работает 12 часов в смену, две смены в сутки и 365 дней в году. Шесть лет уже машине, «капиталки» просит. Но мы его бережём, осторожно копаем: нельзя нам на ремонт, отстанем! Мы сейчас на первом месте и по разрезу, и по компании — в прошлом году выиграли, и в этом победим обязательно!», — говорит оператор.

Главный инженер подтверждает: если бригада так относится к технике, межремонтные интервалы удаётся увеличить. Так что производственные соревнования — это не только мотивация для сотрудников, но и оптимизация работы предприятия в целом.

«Тут главное настрой. Мы в прошлом году поставили цель: хотим машину выиграть. И сейчас тоже в себе уверены. Нам нравится такой подход,





тем более, у нас ведь зарплата от кубатуры: сколько накидали, столько получили. Да и спортивный интерес. Так что мы прямо настроены на рекорд», — продолжает *Александр Сухов*.

Итоги соревнований в компании подводят в конце года, награждение намечено на февраль. Пожелав целеустремлённой бригаде удачи, мы отправились на другой производственный участок.

ПИОНЕР В КАРЬЕРЕ

В марте этого года в парке бульдозеров «Степного» появилась новая машина — Liebherr PR 766 Litronic. Это второй экземпляр бульдозера Liebherr на разрезе, всего же на предприятии 10 единиц такого рода техники, ещё 8 — это российские Т-20 и Т-35. Но новый Liebherr в лю-

реклама

INTRATOOL
ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ



СИСТЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ВИДИМОСТИ

INTRAVISION VES

Предназначены
для помощи операторам подъемного,
транспортного и технологического оборудования
в условиях отсутствия освещения
и наличия оптических помех, вызванных
усиленным пыле- и парообразованием.

195027
Санкт-Петербург, шоссе Революции, 3
Тел.: 8 (812) 665-59-12
KSB@INTRATOOL.RU
www.intratool.com





бом случае особенный — это экспериментальная модель, пока в России такой техники больше нет.

«Тут, вроде как, два бульдозера в одном — что-то среднее между 756 и 776 моделью. Конечно, эксперименты — это всегда риски, но мы рисков не боимся. Зато будем первыми! К тому же мы работаем в связке с производителем, ведь это их интерес не меньше, чем наш. Они звонят, приезжают, все замеры необходимые делают, в общем, полное сопровождение», — рассказывает *Валерий Куликов*.

Понятное дело, что бульдозер и на гарантии, и на обслуживании. Но, как отмечает машинист бульдозера *Иван Азраков*, «мелочь» бригада делает сама: не вызывать же сервисников, чтобы заменить лампочку или гайку прикрутить — у самих руки из плеч. Да и машина беспроблемная — Иван новой техникой очень доволен. Раньше оператор работал на нашем Т35, сравнивать машины отказался — говорит, непатриотично получится.

«Да что говорить, всё для людей. В кабине у меня тихо, грохота не слышно. Вибрации не скажу, что совсем нет,— всё-таки это карьерная машина, но тут довольно комфортно. Холодильник прекрасно работает, можно перекусить с собой взять. Стёкла с обдувом, не затягивает их. С точки зрения комфорта тут всё на уровне», — комментирует *Иван Азраков*.

Работы для бульдозера в карьере хватает: строительство дорог, перегоны экскаваторов, ведение автоотвалов. Так что в деле он круглые сутки — останавливается машина только на ТО или в переменку на несколько минут. По словам Ивана, для таких работ нужен именно гусеничный бульдозер: он манёвренный, не боится больших валунов. Скажем, если работы идут после взрыва, большие камни на площадке — это норма.

«Очень важная работа — поддержание состояния технологических дорог. Оно прямо влияет на производительность карьерной техники: если дорога ровная, самосвал может большую скорость набирать, а это уже другой расход топлива, плюс подвеску мы так сбережём. К тому же качество дорог напрямую связано со сроком ходимости шин: наедет БЕЛАЗ на острый камень, будет порез, а стоимость карьерных шин очень высока. Плюс к тому, ровная дорога — это безопасное движение техники.

ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ
ВПК
MILITARY INDUSTRIAL COMPANY

ЗЗГТ

ЗАО «Заволжский завод гусеничных тягачей»

Доставим с комфортом в любой уголок планеты



Снегоболотоход
ГАЗ-34039



Снегоболотоход
ГАЗ-3344



Снегоболотоход
ГАЗ-34039 «Ирбис»

Снегоболотоход
ГАЗ-3409 «Бобр»



Снегоболотоход
ГАЗ-5901



реклама

ООО «Военно-промышленная компания»
123376, г. Москва,
ул. Рочдельская, дом 15, стр. 8,
эт. 3, пом. I, ком. 10-14

Телефон: +7 (495) 662-10-57
Факс: +7 (495) 662-10-59
E-mail: SecrVPK@milindcom.ru
www.milindcom.ru

www.ert-group.ru

ERT group

ГОРНО-ШАХТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,

ТРАНСПОРТЕРНАЯ ЛЕНТА, ШИНЫ



реклама

Уходящий год преподнёс много трудностей для всего мира и для нас в частности, но он помог нам всем взглянуть на многие вещи другими глазами.

У нас появилась возможность заново познакомиться со своими родными и близкими, проведя с ними больше времени, чем обычно. И мы смогли вспомнить старое, доброе правило – ***Счастлив тот, кто счастлив у себя дома!***

Хочется верить, что у нас всех в новом году сработает принцип рогатки – ускоряемый снаряд приобретет кинетическую энергию за счет потенциальной, запасенной в растянутых по времени пандемии и кризисе.

ЕРТ-ГРУПП теперь не только верный поставщик для самых отважных людей в отрасли, но и производитель новой, отечественной продукции. Желаем и вам сделать выводы из уходящего 2020 года, посмотреть на новые перспективы под новым углом и вступить в новый год с новыми планами и силами.

С Новым Годом, дорогие коллеги!

Коллектив ООО «ЕРТ-Групп»

С новым годом!







Бульдозер готовит проезжую часть, подъездные пути, рабочие площадки для экскаваторов. После планировки ЭШ остаются неровности сантиметров 30-70. Так бульдозер подъезжает и выравнивает, после этого экскаватор может шагать», — рассказывает *Валерий Куликов.*

Ивану Азракову ближе формула «меньше слов — больше дела». Поэтому в качестве ответа о возможностях машины он предлагает сровнять находящийся неподалёку вал — там должна возникнуть площадка для БЕЛАЗа. Бульдозер очень резво для своих 50 тонн забирается на породный отвал, раздавливая гусеницами даже крупные камни. За несколько приёмов машина превращает гору высотой в человеческий рост в практически ровную площадку.









В 2019 ГОДУ НА «СТЕПНОМ» ДОБЫЛИ

4,4

МЛН ТОНН УГЛЯ

ЭТО НА

5

%

БОЛЬШЕ, ЧЕМ В 2018-М

ВСЁ ВЫШЕ И ВЫШЕ

Но всё это техника знакомая. А вот видеть на угольных разрезах автокран до сей поры не доводилось. У «Степного» таких целых четыре, и самый примечательный — Liebherr LTM 1100. В регионе таких машин больше нет, да и вообще оборудование это достаточно редкое. Есть у него две интересные характеристики: грузоподъёмность 100 тонн и высота подъёма стрелы 50 м. Такая специфичная техника понадобилась добытчику, когда он обзавёлся собственной ОФ. Здесь проводят по два ППР в неделю, практически в каждом задействован этот кран. Например, нужно поменять конвейерные ролики — приезжает кран-тяжеловес. Или вот: несколько дней назад нужно было увезти с фабрики старый грохот. Никаких проблем: погрузили на трал, перевезли сюда, в перспективе — утилизация. С этими словами оператор крана *Павел Леонтьев* показывает нам оборудование — габаритное и увесистое.

«Хватает работы. Примерно 30% задач для крана — это задачи для моего Liebherr. И другие предприятия его у нас арендуют — и добывающие, и строительные. Вот, недавно я помогал мост в Абакане строить. Нас вообще зовут на те объекты, где другие краны не справляются», — говорит *Павел Васильевич*.

Мы с трудом верим, что машина в эксплуатации уже 9 лет — кран молод, жёлт и свеж. Тут, говорит главный инженер, многое зависит от человека — оператора. *Павел Леонтьев* — один из самых опытных машинистов компании, именно поэтому ему и доверили технику. И работает на кране только он один.

«Вот вы говорите, как это кран так хорошо выглядит. Да вы посмотрите, как Павел Васильевич работает, сразу все вопросы пропадут. Это не только дорогостоящая, но и достаточно сложная машина — технически и с точки зрения управления. Мы на 50 м большие грузы поднимаем, то есть перед нами опасный производственный объект», — рассуждает *Валерий Куликов*.

Сам оператор, напротив, говорит, что машиной ему управлять очень легко, потому что всё в ней продумано и проработано. Правда признаётся, что пришлось переучиваться: очень уж отличается немецкий кран от всего того, чем доводилось управлять нашему герою — а опыт у него немаленький.

«Не буду ни с чем сравнивать, потому что не с чем сравнить — я не видел ничего аналогичного по комфорту и

Getac

НАДЁЖНОСТЬ, ДОСТОЙНАЯ ВАС

Getac, являясь признанным авторитетом в области защищённых решений для экстремальных условий работы, вносит свой вклад в цифровизацию горнодобывающей индустрии, подключая к общей IT структуре сотрудников "в полях", которые применяют наши решения при выполнении своих задач.



От 7 до 12 дюймов,
Getac предоставляет защищённые планшеты для горнодобывающей индустрии.

реклама

Getac Russia Office
Адрес : 127106, Москва, Алтуфьевское шоссе, 1, оф.218 (БЦ "БЕТА-ЦЕНТР")
Tel. : +7 495 755 90 96
E-Mail : alex.kuznetsov@getac.com

www.getac.com/ru/









функциональности. В кабине, понятно, кондиционер, отеплитель, сидение с подогревом. Управление джойстиковое, всё автоматизировано-компьютеризировано. За все годы, которые я на нём работаю, поломок, считай, не было — по мелочи разве что», — провожает нас в кабину *Павел Леонтьев*.

В работе оператора автокрана самое интересное, что выступать ему приходится в двух ролях: Павел Васильевич — и водитель, и крановщик, «профессию» меняет вместе с кабиной, которых у крана тоже две. В ответ на нашу просьбу рассказать о принципе работы крана наш собеседник выбирает тот же формат: мы не скажем, мы покажем.

Прибыв на место работ, оператор первым делом выставляет опоры, а затем, управляя системой с помощью джойстика, поднимает шасси, чтобы машина стояла не на колёсах, а на четырёх устойчивых железных ногах. Затем по ступенькам поднимается в кабину крана, и телескопическая стрела начинает выдвигаться. Одна за другой поднимаются секции — их шесть, каждая по восемь метров. Мы, задрав головы, смотрим вверх — всё смотрим и смотрим, пока не устают шеи. И тут замечаем, что оператор изменил положение кабины и теперь работает полулёжа. Такое решение предусмотрено как раз для того, чтобы крановщик всё время видел стрелу, но при этом работать ему было удобно.

«Да, я вот лёжа работаю, мне все завидуют», — хвастается *Павел Васильевич*, выйдя из кабины.

Чтобы конструкция была более устойчивой, он закрепляет контргруз — несколько металлических секций. Сейчас их общий вес составляет 11,5 тонн. Этого маловато, чтобы поднять максимальные 100 т на стреле: сейчас установлены не все грузы (максимум 35 тонн), этот момент варьируется в зависимости от будущих работ. Демонстрируя мощности крана, оператор изменяет уголь платформы: она поворотная на 360 градусов, такими характеристиками обладают единицы техники подобного рода.

Видя, как заметно раскачивается устремлённая вверх стрела, мы вспоминаем слова главного инженера о том, что это опасное производственное оборудование. Оператор подтверждает: при сильных ветровых нагрузках работы и правда запрещены. Но сейчас это не ветер — так, ветерок. *Павел Васильевич* показывает на установленный на машине анемометр, данные которого подтверждают, что сейчас погодные условия в норме.

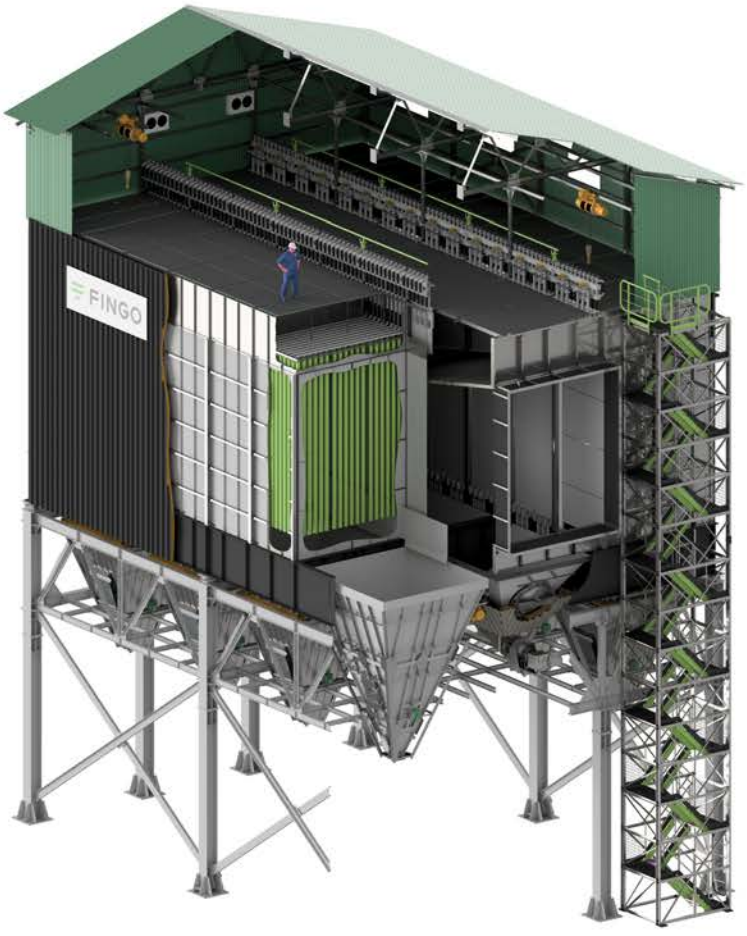
«Машина, конечно, умная, все данные у неё в компьютере. Но сейчас я без анемометра вижу, что всё в порядке — опыт», — отмечает *Павел Леонтьев*. DT

ФИНГО

Made in Russia

ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ
РУКАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

мирового класса по российской цене



- Производство
- Обслуживание
- Запасные части
- Модернизация

Решения ФИНГО обеспечивают экономичную и высокоэффективную очистку технологических газов и аспирационного воздуха до **99,9%** для всех отраслей промышленности, что соответствует последним экологическим нормативам и стандартам **НДТ**.

реклама

www.fingo.ru

+7 495 118 95 07

В РОССИИ КАК В ЕВРОПЕ

На производстве побывали: Анна Кучумова (текст), Геворг Асатрян (фото)

Теперь уже никто точно не скажет, почему «Завод газоочистительной аппаратуры» решено было создавать именно в посёлке Семибратово Ярославской области. Дело было в первые послевоенные годы — много воды утекло. Но мы такому повороту сюжета только рады: кто знает, довелось бы нам проехать по настоящей есенинской России? Путь от Москвы занимает чуть больше трёх часов — мимо пряничных домиков, древних монастырей и пестрого октябрьского среднерусского леса, совсем не похожего на наш сибирский.



НАМ ПОМОГАЛ



ЕВГЕНИЙ ЛОПАТИН

заместитель начальника основного производства завода «ФИНГО»

В путешествие мы отправляемся по приглашению компании «Финго-Комплекс», к которой перешли по наследству мощности советского завода. Как и 75 лет назад, здесь создают газоочистное оборудование — различные по конструкции промышленные фильтры. Правда, требования к этому оборудованию с тех пор существенно выросли, шагнули вперёд и технологии. А в истории самого предприятия отчётливо видны несколько этапов — новый начался около пяти лет назад со сменой собственника. Это бросается в глаза, когда мы в сопровождении директора по производству *Александра Павлова* и заместителя начальника основного производства *Евгения Лопатина* заходим в цех.

Понятно, что само помещение ещё советской постройки, и заметно, что недавно здесь прошёл капитальный ремонт. Собственно, он и продолжается: часть помещения отгорожена, там идут работы — будет новый покрасочный участок. Станки, по большей части, тоже советского производства — правда, пришлось присмотреться, чтобы это понять, поскольку оборудование в отличном состоянии, к тому же, в цехе кипит работа. При этом несколько единиц техники — откровенно новые.

ВЕК НЫНЕШНИЙ И ВЕК МИНУВШИЙ

Александр Павлов добавляет конкретики нашим впечатлениям. Завод действительно активно и успешно работал в послевоенные годы, производство в тандеме с наукой выпускало передовое — по тем временам — оборудование. А в период смены эпох предприятие стало акционерным обществом, попыталось







вписаться в рыночные условия, но не удалось. Завод ветшал, работники уходили, и на некоторое время производство даже остановилось. И здесь началась в этой истории следующая глава — новое руководство и новая стратегия развития. И первыми шагами действительно стал ремонт — помещений, оборудования. В последние годы предприятие, теперь уже уверенно стоящее на ногах, взялось и за техническое перевооружение.

Евгений Лопатин на заводе с 1989 года, так что все эти изменения происходили на его глазах. Всякое, говорит, было, и в худшие времена на заводе оставалась пара десятков человек. Теперь же здесь около 160 сотрудников, и сегодня стоит вопрос о расширении штата. И теперь *Евгений Аркадьевич* с удовольствием демонстрирует результаты усердной работы последних лет: обновлённые корпуса, исправное оборудование, загруженное производство. Важно также, что удалось сохранить «связь времён»: и наработанный советскими инженерами опыт, компетенции, и, собственно, самих специалистов, ведь многие вернулись на производство, когда оно возобновилось. Это наследство века минувшего. А от века нынешнего в компании — сам подход к работе, но об этом позже.

ПО ЦЕПОЧКЕ

А пока вернёмся в производственный цех. Создание промышленных фильтров — это, по большей части, работа с металлом, так что оборудование на площадке в основном металлообрабатывающее. Начинается цепочка на заготовительном участке, куда со склада исходных материалов — а это листовой металл, уголок, швеллер и прочее — сырьё поступает в работу. Первое оборудование в цепочке — дробемёт, самая новая техника на предприятии.

«Дробемёт мы запустили только в июне, раньше подобного оборудования у нас не было. С его помощью мы очищаем металл от ржавчины и окалины. Раньше эту задачу решали с помощью пескоструйной обработки, но с новой техникой процесс идёт и быстрее, и эффективнее, да и для работников безопаснее», — показывает *Евгений Лопатин*.

На этом же участке расположились листоправильная машина и два ленточнопильных станка — немецкий и шведский. Это одни из немногих представителей импортного оборудования на производстве: выбирая новые механизмы, компания отдаёт предпочтение отечественным решениям. Дробемёт, скажем, приехал из Челябинска. И даже такое сложное



и ответственное оборудование, как станок плазменной резки (это тоже одно из недавних приобретений предприятия), — российский, чебоксарского производства.

С заготовки металл расходится на различные участки: на токарную или фрезерную обработку, к слесарным бригадам, и одновременно на заводе идёт создание нескольких элементов и нескольких единиц оборудования. Скажем, в момент нашего визита велась работа по созданию трёх электро- и одного рукавного фильтров.

Конструкцию фильтра *Евгений Лопатин* демонстрирует нам на схеме, в цехах мы наблюдаем лишь создание отдельных элементов. Дело в том, что готовое оборудование габаритами сопоставимо с многоэтажным домом, и к заказчику фильтр отправится в разобранном виде, сборка осуществляется уже на месте эксплуатации.



Так, на механосборочном участке, куда дальше провожает нас Евгений Аркадьевич, завершаются работы над созданием бункера электрофильтра — узнаваемого элемента. Сварщик легко помещается внутри этого элемента, в высоту он больше человеческого роста. И это, как объясняют работники, примерно десятая часть будущего 20-метрового фильтра.

Исполинскими размерами отличаются и рамы для крепления коронирующих электродов: мы застаём этот элемент в процессе производства, поэтому имеем возможность буквально заглянуть внутрь.

«Элементы для коронирующего электрода бывают двух видов — игольчатые и пилообразные. Игольчатые элементы штампуются вручную, причём на этом участке у нас работают женщины. Пилообразные изготавливаем на прессе-автомате. Коронирующий и осадительный электроды — это основные составляющие электрофильтра. Элементы осадительного электрода тоже можете увидеть, для текущих заказов они уже готовы. Приехали бы к нам год назад, показали бы большие осадительные электроды: мы делали



до 13,5 м, а эти маленькие, 5-метровые», — сожалеет *Евгений Лопатин*. Однако мы всё равно поражаемся габаритам будущих изделий.

И да, на производстве работают женщины, на классических для этого мужского царства участках: это штамповщицы и крановщицы. Мы наблюдаем, с какой лёгкостью работница управляется с кузнечно-прессовым оборудованием — штампует отверстия в газораспределительных решётках так же уверенно, как обычно домохозяйки нарезают хлеб. А о том, что лучшие операторы крана — именно женщины, доводилось слышать уже не раз.

Как говорит наш собеседник, в идеальных условиях на создание одного электрофильтра уходит около месяца. Собранные элементы отправляют на склад готовой продукции, где с помощью козлового крана их грузят на автотранспорт и отправляют по всей России, а порой и за границу.



ЭКОЛОГИЯ НА РЫНКЕ

Работники со стажем, говоря о жизни предприятия в последние годы, употребляют одно простое слово: стабильность. Тут точно знают, что избыток работы всегда лучше её отсутствия. *Александр Павлов* фиксирует рост числа заказов: если год назад производство в месяц делало около 150 тонн, то сегодня это уже 300 тонн. И таким объёмом работ завод загружен до марта следующего года. Всё это свидетельствует не только о стабильном положении производителя на рынке, но и о смене приоритетов предприятий-заказчиков.

«Главный драйвер — это законодательные изменения и увеличение штрафов за превышение объёма выбросов. Я считаю, что это единственный реальный способ изменить ситуацию и решить существующие экологические вопросы. Все ведь понимают, что сами по себе газоочистные установки прибыли не приносят. Значит, нужно создать такие условиях, в которых работа без этих фильтров будет невыгодной.

Необходимость таких нормативных изменений наметилась давно, но пока всё ещё в процессе. Многого ждали перемен от года экологии, но я бы не сказал, что случался какой-то качественный скачок. Его и сейчас ещё нет, хотя тенденция определённо обрисовалась», — говорит *Александр Павлов*.

А тут свои коррективы внесла ещё и пандемия. Производство «Финго» оказалось в числе тех, кто может продолжать работу, только вот заказов на продукцию экологического машино-






строения в период вирусной неопределённости не было. В этот момент руководство приняло стратегическое решение: работу предприятия не останавливать и сотрудников не распускать. Специалисты были уверены, что трудности эти временные и вслед за затишьем наступит период активных заказов, поэтому к нему готовились: провели ревизию, ремонтные работы — подготовили и помещения, и оборудование к большой работе. Как показало время, расчёт оказался верен.

Вообще же в компании уверены, что спрос на продукцию экологического машиностроения в нашей стране будет расти, поскольку те самые законодательные инициативы есть и сегодня. Есть, как минимум, указ президента «О национальных целях и стратегических задачах». В нём приводится список из 12 городов — промышленных центров, где к 2024 году должен быть снижен объём промышленных выбросов. И есть нацпроект «Экология», где также прописаны задачи модернизации газоочистного оборудования.

«Металлургические предприятия, угольные электростанции, обогатительные фабрики и цементные заводы — это ключевые наши заказчики. Если последуют требования сверху, они так или иначе обязаны будут модернизировать газоочистное оборудование. Дальше работают рыночные механизмы, это чрезвычайно конкурентная среда. И рынок специфический, на него не действуют стандартные формулы — увеличением числа звонков отдела продаж мы не увеличим количество заказов. Однако роста спроса на это оборудование, пожалуй, следует ждать», — подтверждает руководитель отдела продаж *Денис Ионов*, с которым мы встречаемся уже в московском офисе компании.

БЕЖАТЬ ВДВОЕ БЫСТРЕЕ

Мы начинали говорить о том, что предприятие выбрало очень современный подход к работе. В целом, этот принцип сформулировала Королева из сказки Льюиса Кэрролла, хотя вряд ли она подразумевала стратегию развития промышленного предприятия: «Нужно бежать со всех ног, чтобы только оставаться на месте, а чтобы куда-то попасть, надо бежать как минимум вдвое быстрее». Так вот, чтобы развиваться на конкурентном рынке, предприятию необходимо не соответствовать стандартам, а превосходить их.

Например, на проходной завода установлены алкотестеры. Все знают, что пьяному не место в шахте, однако к производству газоочистной аппаратуры таких требований не предъявляли. Завод «Финго» был одним из первых предприятий в регионе, кто внедрил такое решение — сегодня коллеги обращаются к здешним специалистам за консультацией.

Вообще к технике безопасности на производстве отношение особое. Находясь на промплощадке, мы отмечаем, что абсолютно все работники носят СИЗ, а по нынешним требованиям ещё и маску. Руководство отмечает, что эту привычку пришлось формировать, а сегодня работники надевают каски и очки без напоминаний.

К охране труда на производстве в принципе относятся очень ответственно. Каждый человек, который попадает на производство, в обязательном порядке проходит вводный инструктаж — это коснулось и сотрудников нашей редакции. Но мы

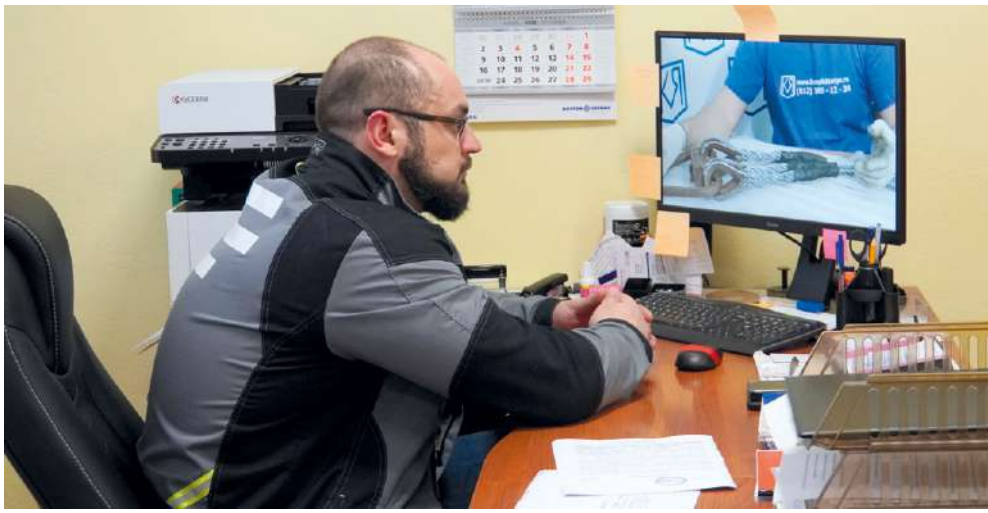


затронули буквально краешек большой работы, а обучение, инструктажи, повышение квалификации идут здесь непрерывно. Для этой работы в АБК даже оборудовали специальный класс. Выглядит он, по сути, как привычный школьный класс, только ученики здесь постарше, а предметы — посерьезнее, более жизненные, что ли.

«Создав этот класс, мы решили сразу несколько задач. Так, у нас постоянно есть потребность в обучении персонала, поддержании и повышении квалификации. И мы не делаем этого сами, этим занимается лицензированный учебный центр, мы сотрудничаем со специалистами из Ярославля. И чтобы постоянно не отрывать наших работников от производства, привозим педагогов сюда.

Это речь шла о рабочих специальностях. Но наш руководящий персонал, ИТР тоже проходит обучение и аттестацию — по охране труда. Этот процесс тоже идёт в нашем классе.

К тому же, есть такие рабочие моменты, как планёрки, летучки, «разбор полётов». Тоже удобно их проводить здесь: есть доска, есть проектор, можно посмотреть, скажем, обучающее видео», — рассказывает начальник отдела охраны труда, промышленной и экологической безопасности *Евгений Свистяков*.

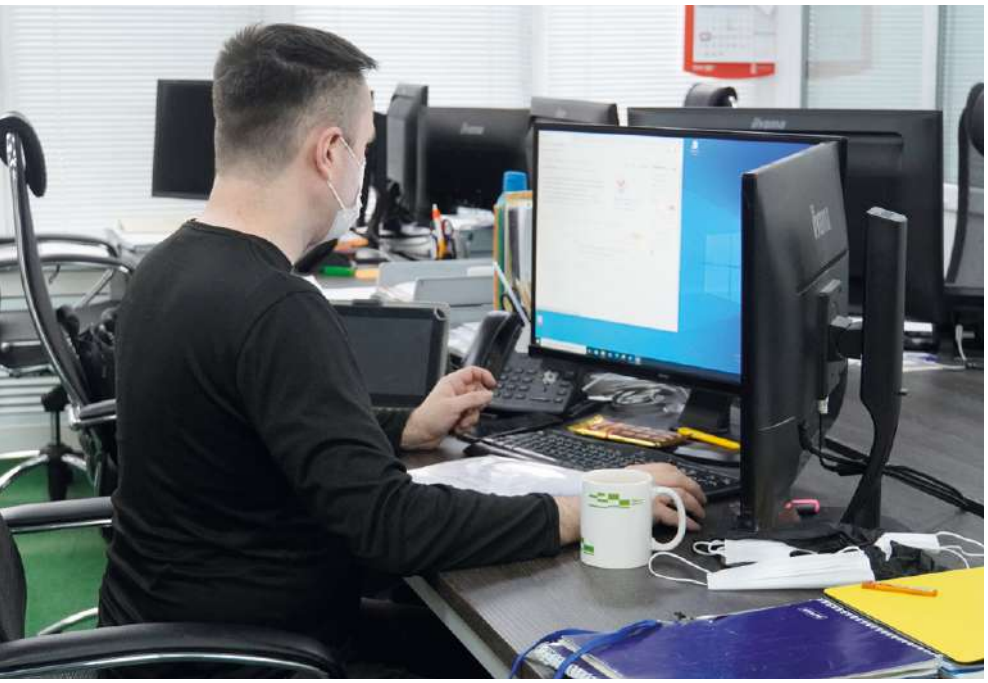


Впрочем, подобного подхода сегодня требуют и многие контрагенты: для участия в тендере необходимо, чтобы все сотрудники были аттестованы, чтобы все «корочки» были действительными, чтобы соблюдались все правила охраны труда. А руководство предприятия фиксирует очевидный эффект таких мер: ни одного несчастного случая за год — это, согласитесь, показательный результат.

ПО ЕВРОПЕЙСКИМ СТАНДАРТАМ

И ещё один момент, касающийся этакого «опережающего развития»: по собственной инициативе компания сертифицируется по международным стандартам. Процесс этот начался





НАМ ПОМОГАЛ



СЕРГЕЙ УСАЧЕВ

руководитель центра инжиниринга и реализации проектов «Финго-Комплекс»

в 2018 году с сертификатов серии ISO: предприятие сертифицировало системы менеджмента качества, экологического менеджмента и безопасности труда. А в этом году компания получила ещё и сертификаты международного бюро TÜV Rheinland EN 1090 (устанавливает требования к стальным и алюминиевым металлоконструкциям) и EN ISO 3834-2:2005 (подтверждает соответствие европейскому стандарту сварочного производства). Такими документами не обладает больше ни один производитель газоочистного оборудования на территории России и бывшего СССР.

«Это международные стандарты, они открывают для нас выход, в первую очередь, на экспортный рынок и позволяют участвовать в тендерах Европейского союза. Ещё при СССР наше предприятие поставляло продукцию во многие зарубежные страны. Есть у нас и недавний опыт экспортных поставок — уже в период нашей новой истории. Чтобы заключать такие контракты, и нужны документы, которые подтверждают, что технически мы готовы производить продукцию соответствующего качества.

Эти сертификаты являются конкурентным преимуществом и на российском рынке, но наши заказчики всё же менее требовательны — во всяком случае, пока. Но и они отмечают, что производство наше развивается, модернизируется», — говорит специалист по управлению интегрированной системой менеджмента компании *Анна Герасимова*.

Анна отмечает, что предприятие и дальше намерено следовать по этому пути — пополнять свою копилку сертификатов. Хотя дело это долгое и непростое. Сам визит аудитора — это капля в море, несколько дней работы. Но проверка идёт по всем фронтам: входной контроль, прослеживание продукции и её качества на всех этапах, охрана труда, экологичность производства, документация… Слушая этот рассказ, мы связываем всё воедино. Инструктажи, СИЗ, образцовый порядок в цехе, промаркированное сырьё, таблицы, схемы и памятки — всё это звенья одной цепочки, соблюдение всех этих требований уже стало стандартом производственной жизни.

ПЛАНКУ ВЫШЕ

А теперь отмотаем немного назад. История компании «Финго» действительно началась в Семибратове — ещё тогда, в 1944-м. И в этой же логике прошло наше знакомство с компанией, где первым делом мы посетили промплощадку. Однако история каждого созданного здесь фильтра начинается в Москве, в головах и на мониторах инженеров-проектировщиков. Так что мы садимся в машину и возвращаемся назад в Первопрестольную, в бывшую деревню, а ныне административно-деловой кластер «Румянцево», где расположился офис «Финго-Комплекс».

Почему офис разместили в столице в целом понятно. Во-первых, это место встреч — с партнёрами всегда удобнее видеться в центре. А во-вторых, кадровый вопрос, ведь в Москве наибольшая «концентрация» талантливых инженеров. Свою команду, собранных в одной компании специалистов «Финго» называет одним из главных своих конкурентных преимуществ. Центр инжиниринга и управления проектами предприятия состоит из 35 специалистов с опытом

работы в международных компаниях, включая GE, Alstom, ZVVZ, E.ON и других.

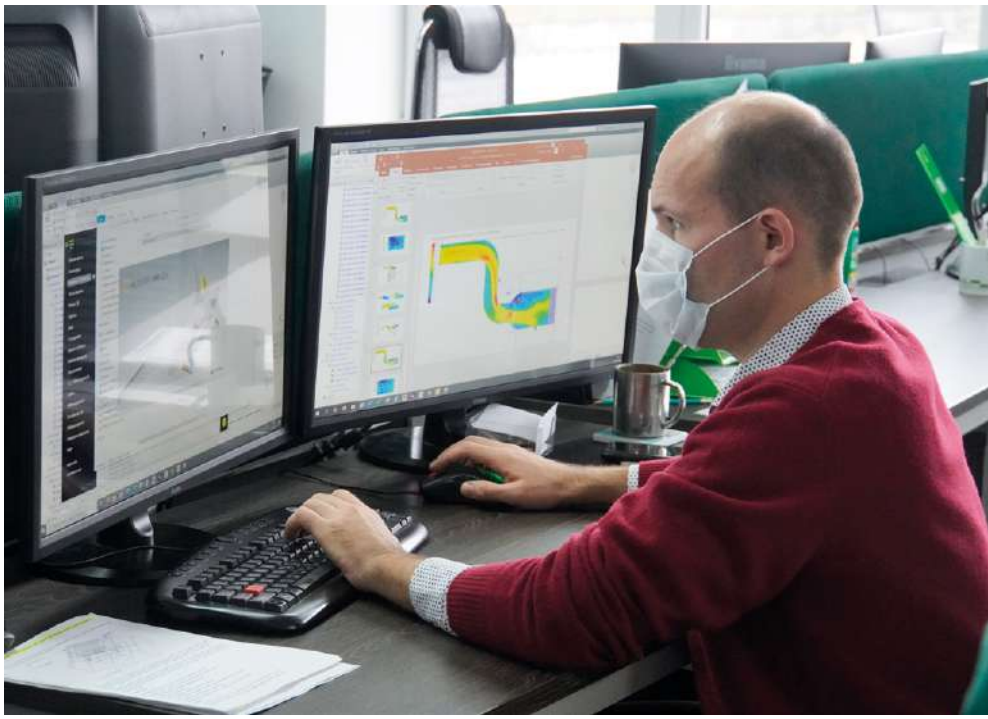
С некоторыми из них мы знакомимся, стараясь проследить цепочку появления на свет газоочистного оборудования. Ведущий технический специалист компании *Антон Корчагин* демонстрирует пример технико-коммерческого предложения объёмом в 40 листов и несколько минут перечисляет характеристики выбросов и самого производства, которые необходимы для создания оборудования именно для этого предприятия. Причём во многих случаях у самого заказчика этих данных нет, и вот инженер уже лично едет на объект, чтобы обследовать место установки, изучить документацию, пообщаться с обслуживающими персоналом, уточнить параметры выбросов, с которыми фильтр будет работать.

«В целом, газоочистное оборудование — это комплекс довольно стандартных решений. Однако их комбинация всегда уникальна, потому что у каждого производства свои особенности. Плюс, если это уже работающий объект, то нам нужно вписаться в габариты старых фильтров и поставить новые, гораздо мощнее», — комментирует *Антон Корчагин*, объясняя, почему работа над каждым фильтром — это индивидуальный проект.

Мы уже говорили, что требования к газоочистному оборудованию за десятилетия, которые завод работает, существенно изменились. Скажем, в прошлом веке считалось нормой, когда фильтр улавливал 50-80% выбрасываемых веществ, и 80% — это был успех. Современное оборудование «Финго» обеспечивает степень очистки до 99,97%.

Однако Антон и его коллеги из центра инжиниринга и реализации проектов пока наметили только контуры будущего фильтра. Дальше начинается работа конструкторского отдела, где будущее оборудование отрисовывают в 3D до болта. С помощью специального ПО проектировщики проводят газодинамические и прочностные расчёты (CFD, CAD, CAE), чтобы создать решение оптимальной металлоёмкости. Главный конструктор предприятия *Алексей Никитин* вновь напоминает о стеснённых условиях, в которые необходимо вписать фильтр, но уже смотрит на это условие задачи с новой стороны: ему и сотрудникам его отдела нужно скомпоновать все элементы фильтра





так, чтобы тот даже в нестандартном варианте давал максимальную эффективность.

«Вам, наверное, уже рассказывали о нашем сертификате EN 1090? По большому счёту, международный стандарт мы распространяем не только на сварку, но и на весь цикл производства. Да, у нас есть экспортные компетенции, но по тем же стандартам мы создаём оборудование и для российских заказчиков — у нас нет экспортного цеха, производственная цепочка единая», — отмечает руководитель центра инжиниринга и реализации проектов *Сергей Усачев*.

В «Финго» говорят, что компания ставит перед собой задачу поднять российскую планку качества на новую высоту. Сертификаты у компании международные, а вот сама компания — самая что ни на есть российская. Мы убедились в этом, путешествуя по автодороге «Холмогоры» из Москвы в Семибратово и обратно. Ну а в копилке компании есть ещё и сертификат «Made in Russia» со всеми вытекающими импортозамещающими возможностями.

ФИНГО

+7 495 118 94 07
www.fingo.ru

На правах рекламы

ВОЗМОЖНО ВСЁ И ДАЖЕ БОЛЬШЕ

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

Текст: Анна Кучумова
Фото: Евгений Ошкин



Черногорскому РМЗ скоро предстоит отмечать вековой юбилей. В 1927 году в Хакасии появилось сервисное предприятие для работающих в регионе угольных шахт, то есть за сто лет профиль завода не поменялся. «К сожалению, ничего у нас с тех времён не осталось, разве что станок на постаменте, так он и то 1950-х годов», — говорит главный энергетик предприятия Михаил Марков. Пожалуй, это больше повод для радости: заводу никогда не дашь его возраста, и в объективе нашей камеры сегодня абсолютно современное предприятие.

Завод XXI века — это, разумеется, не только новые станки, но и множество других аспектов, в том числе охрана труда. И около пяти лет назад, когда у РМЗ сменился собственник, стартовал процесс модернизации систем вентиляции и очистки воздуха.

«Конечно, подобные решения обязательны на таких производствах, как наше. Самое очевидное — это сварочные участки: здесь необходима очистка воздуха, иначе сварочный аэрозоль оказывается в лёгких у работника. На самом деле, на нашем производстве много таких участков, где без систем фильтровентиляционных систем просто не обойтись. Сейчас уже и не знаю, как завод без них работал. А ведь всего несколько лет назад тут были только системы естественной вентиляции, предусмотренные ещё советскими проектировщиками», — говорит *Михаил Марков*.

На протяжении последних пяти лет РМЗ сотрудничает с одним поставщиком систем вентиляции и очистки воздуха компанией «СовПлим-Сибирь». Признаться, когда специалисты завода пригласили нас в гости, чтобы продемонстрировать эти самые решения, мы рассчитывали на экспресс-съёмку: пара-тройка фильтров. Однако фирменное жёлто-черное оборудование представлено буквально на всех производственных участках завода. Это решения разной формы, мощности и назначения, и за более чем трёхчасовую экскурсию нам удалось посмотреть лишь часть оборудования.

«Последовательно, год за годом мы реализовывали все эти проекты. Ведь всё начинается с разработки проекта, лишь на нескольких участках мы поставили типовое решение, по большей части это инжиниринговая работа. Самое первое — это формулировка задачи: заказчик примерно обрисовывает, какое решение хочет видеть, а мы уже подбираем и создаём оборудование. На сегодня все работы по внедрению уже завершены», — рассказывает эксперт по оборудованию ООО «СовПлим-Сибирь» *Игорь Блохин*.

Игорь Иванович работает с РМЗ все эти годы, именно он курировал все проекты и именно он сегодня демонстрирует их нам. Специалист отмечает, что сейчас подход заказчиков к выбору оборудования несколько трансформировался: компаниям не нужны воздуховоды, вентиляторы и фильтры,

На правах рекламы





им нужно готовое решение существующей задачи. Многолетний опыт «СовПлим-Сибирь» позволяет компании успешно работать с такими требованиями заказчика. На Черногорском РМЗ компания установила ряд привычных и ряд сложных технических решений в сфере очистки воздуха.

ПЕРЕДВИЖНОЙ ФИЛЬТР

Михаил Марков не зря упомянул сварочные участки, ведь это одно из самых «больных» мест ремонтных и металлообрабатывающих предприятий с точки зрения выбросов. На Черногорском РМЗ сварка идёт на участке малой механизации, именно с этого участка и начала свою работу «СовПлим-Сибирь» пять лет назад.

Фильтр для удаления сварочного аэрозоля оснащён гибким вытяжным устройством, которое удобно подвести к нужному участку. Воздух проходит через фильтр и, уже на 100% очищенный, возвращается помещение, тем самым происходит экономия тепла. Фильтр самоочищающийся: после работы он с эффектным хлопком сжатого воздуха сбрасывает с фильтровального элемента собранные вредные соединения в съёмный контейнер. Наши провожатые щёлкают замками, без труда достают резервуар и показывают смесь серого цвета, которая оказалась бы в легких сварщика.

Уже здесь мы видим пример того комплексного подхода к проекту, о котором говорили выше: участок малой механизации отгорожен специальными шторами CEPRO, которые являются частью конструкции. Эти шторы созданы из материала на основе ПВХ, главная особенность этого материала в том, что он не поддерживает горение и не пропускает ультрафиолет. Сварщик работает в маске, однако другие сотрудники в этом помещении могут быть ослеплены сваркой. Для их защиты предусмотрены шторы и мобильные экраны из того же материала.

ЧИСТОЕ ЛИТЬЁ

Промплощадка РМЗ — этакий индустриальный городок, и по площади, и по спектру решаемых здесь задач. Мы переходим из корпуса в корпус, попадая всё в новые и новые цеха. Литейный цех, традиционно, считается роскошью для предприятия, но для Черногорского завода — это необходимость. Причём, отливают здесь в том числе изделия из цветных металлов: меди, бронзы, и алюминия, а это, как говорят работники, целая таблица Менделеева выбросов. Плюс газовая составляющая, так называемый «лисий хвост». Поэтому над печью установлен вытяжной зонт, через который воздух попадает в модульный самоочищающийся фильтр, специально разработанный для процессов термической резки, сварки и пайки. Вторая стадия очистки — ионообменный фильтр, который удаляет остатки газовых вредностей. На крыше здания корпуса установлен вытяжной вентилятор. Все эти решения дают возможность очистить воздух до 99,7%, тогда так нормативные требования существенно мягче.

Работа литейного цеха сопряжена с ещё одной особенностью — высокой температурой. Чтобы отгородить рабочую зону и защитить окружение, проектировщики предусмотрели ещё один вариант штор, на этот раз это тканые, устойчивые к высоким температурам, полотна, которые прекрасно выдерживают даже 650 градусов. Впрочем, говорит *Игорь Блохин*, это не предел, компании доводилось использовать и полотна, выдерживающие 1100 градусов, только в данном случае такие рекорды ни к чему. Эти полотна прослужили уже больше 4 лет.

На этот же фильтр попадают выбросы от расположенной рядом печи центробежного литья. С её помощью на производстве получают кольцевидные изделия: под действием центробежных сих металл распределяется по стенкам. При соблюдении всех условий получается деталь, которая

На правах рекламы









фактически не требует последующей обработки.

Ещё один участок в «литейке», который нуждается в фильтровальных установках, это выбивная решётка. Она необходима для разрушения разовой песчаной формы и извлечения отливки. Сочетание песка и вибрации закономерно даёт облако пыли. Фильтрующий агрегат установили в нижней части оборудования, он собирает песок в бункер. Как результат: чистые детали отдельно, песок отдельно, его можно использовать повторно.

НАШЕЙ ЗАКАЛКИ

Сварочные участки, допустим, есть на любом производстве, литейные — на некоторых, а вот отделение химико-термической обработки РМЗ уникально, ближайший такой участок работает на производстве в Израиле. Оборудование это новое, запущено лишь месяц назад.

В качестве охлаждающей жидкости на РМЗ применяют как очищенную воду, так и масло, в зависимости от типа изделия. Здесь же работает шахтная термическая печь для цементации и нитроцементации. Специалисты завода говорят, что потребность в таком оборудовании существовала всегда, но сегодня, когда СУЭК (в состав которого входит Черногорский РМЗ) и СГК стали одной компанией, актуальность такого оборудования обострилась. СГК активно строится, для работ требуются закалённые детали в большом количестве. Например, такие болты, как мы видим на участке: уже готовые к закалке, они установлены в садку. Плюс к тому, РМЗ берёт и сторонние заказы.

Конструкция самих печей выглядит очень сложной: мы видим лишь часть ванн, в реальности же эти резервуары имеют высоту 6 м, основной объём под полом, в техпомещении, куда нужно спускаться по лестнице.

«С водой, конечно, трудностей меньше, основная — это выделение тепла. Но закалка в воде деталей из углеродистых и низколегированных сталей невозможна. А масло — опасная жидкость. В этой ванне 16 тонн горячего масла. При закалке деталей ванну мы открываем, то есть идёт масляный туман. К тому же, как работать в таком помещении: летом, скажем, на улице плюс 30, а тут и все плюс 40», — обозначает задачи для системы фильтрации и воздухообмена *Михаил Марков*.

Уникальному участку понадобилось уникальное оснащение. Проект системы воздухообмена уже привычно разработали и внедрили специалисты «СовПлим-Сибирь». На ваннах установлены кольцевые отсосы, по воздуховодам воздух поступает к фильтрам и очищается от масляного тумана. Ещё одна часть системы — приточная вентиляция. Такое решение обеспечивает не только чистый воздух, но и комфортную температуру в помещении.

БЕЗ ШУМА И ПЫЛИ

Всё это были решения более-менее стандартные: может быть, в необычной комплектации, но всё-таки вытяжной зонт и кольцевые отсосы можно найти в каталогах. Но в числе прочего нам продемонстрировали две единицы оборудования, которые мы ранее не связывали с системами вентиляции.

Первая — покрасочная камера. Деталь подаётся сверху с помощью кран-балки, после чего камера закрывается, и идёт собственно покраска. Покрасочный аэрозоль удаляется вытяжными устройствами, воздух фильтруется и возвращается обратно в цех. Мы заходим внутрь камеры и отчетливо видим, где именно работают вытяжные системы — стены в этих местах покрашены, этот эффект даёт тот самый аэрозоль.

На правах рекламы







«В принципе, на рынке, конечно, есть, покрасочные камеры, но в нужной нам комплектации готовое решение мы не нашли. Обратились к «СовПлим–Сибирь», они сказали: «Почему бы и нет», — и специально для нас разработали такой проект», — комментирует *Михаил Марков*.

Вторая камера ещё интереснее — она звукоизолированная. Здесь, как объясняют специалисты РМЗ, проходит ремонт деталей автомобильных двигателей. Под воздействием охлаждающих жидкостей в плоскости металла образуются раковины. Эти полости в камере заполняются стальным или чугунным порошком, причём проходит операция при сверхзвуке. Рёв, говорит г-н *Марков*, такой, как будто взлетают несколько реактивных самолётов, да и процессы аналогичные. Находиться в цехе в таких условиях невозможно, так что для конкретной операции понадобилось создавать целую камеру, да при том, уникальную.

«Изначально ТЗ для нас озвучили так: возможно ли очистить воздух при сверхзвуке? Мы начали анализировать вопрос, пришли к выводу, что можно, и взялись за разработку этого проекта. Нашли необходимые панели и очень необычные окна с толстыми стёклами. Без них нельзя: оператора в камере нет, а контролировать процесс он должен. Через обычный стеклопакет звук будет проходить. Пыли тут, как таковой, нет, но необходимо улавливать отлетающие на скорости частички металла. Эта задача для нас довольно простая»,— демонстрирует устройство камеры *Игорь Блохин*.

Мы заходим в камеру, закрываем створки и оказываемся в совершенно свободном от звуков месте. В цехе проходят очень шумные работы, а в камере нет даже отголосков. Специалисты улыбаются: на то и расчёт.

«Это не серийная продукция, главным образом, потому, что востребована она на единичных производствах. И камеры эти уникальны. Но, благодаря большой команде проектировщиков, мы способны самостоятельно разработать и просчитать новое оборудование. Есть задача, значит решение найдётся», — отмечает специалист.

Качественные инженерные решения по очистке воздуха

Местные вытяжные устройства, фильтры, системы аспирации, высоковакуумные пылесосы, защитные ограждения, промышленные шланги
ПРОЕКТ, ПОСТАВКА, МОНТАЖ, СЕРВИС

СовПлим СИБИРЬ

Системы промышленной вентиляции и очистки воздуха
г. Новосибирск, ул. Никитина, 20, т. +7 (383) 335-85-86
www.sibsovplym.ru

На правах рекламы



«ЗИМ»: ИНЖИНИРИНГ ИЗ КУЗБАССА

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

Год назад на выставке «Уголь России и Майнинг» мы познакомились с очень амбициозным предприятием. Специалисты ООО «Завод инновационного машиностроения» («ЗИМ») уверенно заявили, что намереваются «импортозаместить» производство шахтных дизелевозов, то есть выпускать оборудование, которое вот уже много лет российские шахты закупают за рубежом. И с собой на выставку «ЗИМ» привёз опытный образец своей машины — уже в железе. На стенде, подвешенный на монорельс, красовался новенький дизелевоз с яркой красной надписью «Сделано в Кузбассе».

НАМ ПОМОГАЛ



СТАНИСЛАВ КОЛТАШОВ

генеральный директор ООО «Завод инновационного машиностроения»

Что и говорить, стенд пользовался популярностью. В машине всё время кто-то фотографировался, специалисты предприятия беспрерывно отвечали на вопросы посетителей. Среди последних был и губернатор Сергей Цивилёв, который проявил заинтересованность в проекте.

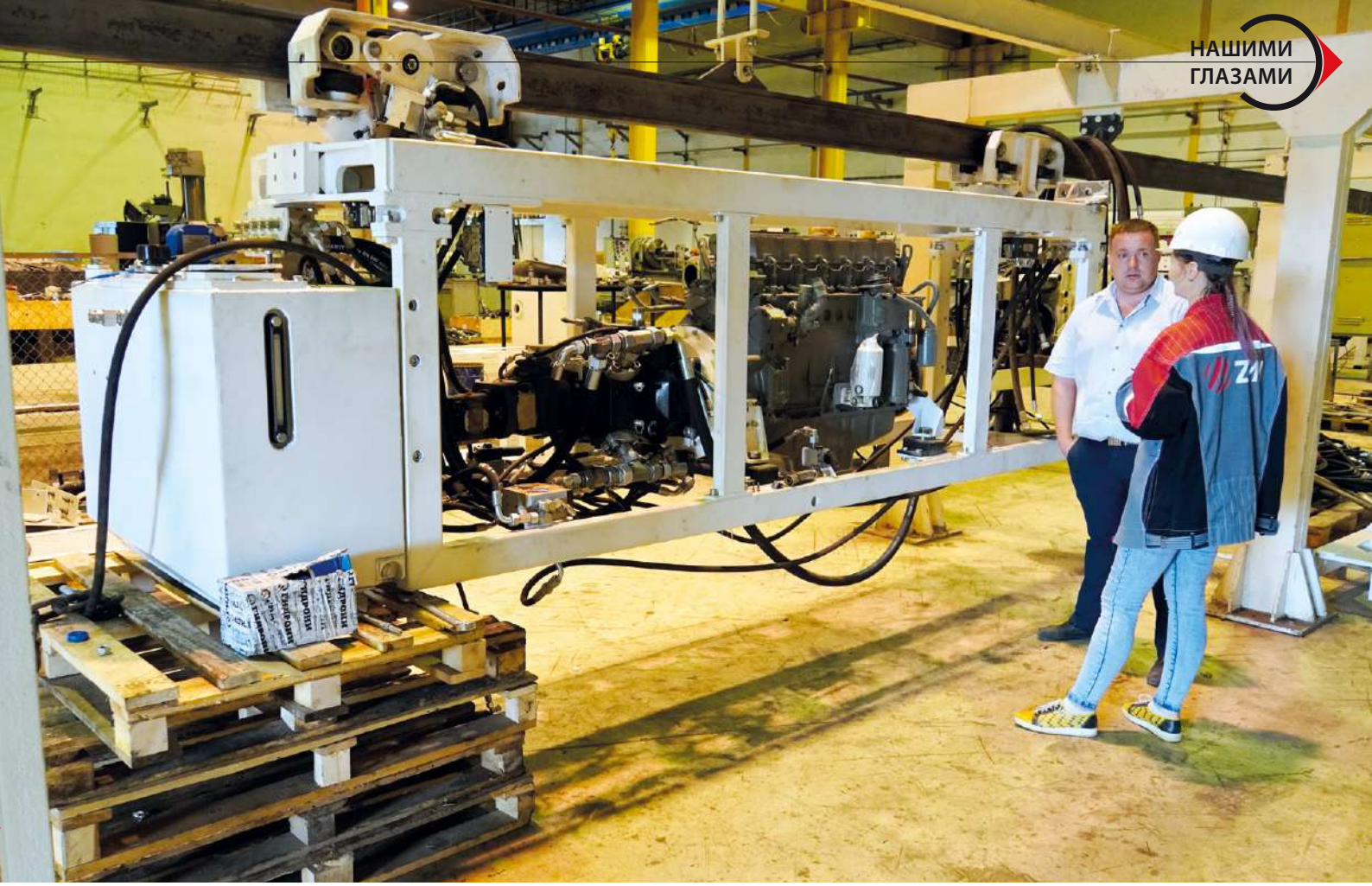
Теперь же мы решили наведаться к «ЗИМу» в гости — на промплощадку, чтобы понять, как живёт этот «вундеркинд» из Кузбасса, и узнать, не сбавляет ли компания оборотов и не опустила ли флаг импортозамещения.

ДОРОГУ МОЛОДЫМ

Устроилось молодое предприятие весьма неплохо, если не сказать шикарно. «ЗИМ» арендовал просторный цех с высокими потолками, хорошим освещением, а «ЗИМу» он достался ещё и с установленными работающими кран-балками. Генеральный директор предприятия *Станислав Колташов*, который сопровождает нас на промплощадке, отмечает, что с помещением им действительно очень повезло.

В здании рядом друг с другом расположены двое ворот. В первые заезжают комплектующие для собственного производства компании, во вторые же — оборудование, которое приехало в цех на ремонт. Таким образом, обозначаются два ключевых направления работы предприятия.

Выше мы назвали «ЗИМ» «вундеркиндом» – объяснимся. Дело в том, что завод ведёт свою историю только с начала 2019 года. «Мы — малыши», — улыбаясь, говорит *Станислав Колташов*. Собственно, тогда и стартовало производство опытного образца шахтного монорельсового дизелевоза ЗИМ-120. А на выставке «Уголь России и Майнинг» машина уже была готова к тому, чтобы отправиться на промышленные испытания. Но шахтная и производственная ре-



альность такова, что времени на решение этих задач требуется больше, чем на производство дизелевоза.

ШАХТА — ДЕЛО ТОНКОЕ

Промышленные испытания проходили на шахте «Антоновская», дизелевоз отработал там несколько месяцев.

«Не могу сказать, чтобы всё было без сучка, без задоринки, были моменты корректировок, доработок — но на то они и промиспытания, чтобы всё это обнаружить и скорректировать на этапе опытного образца. Мы ещё попали в такой «острый» период работы шахты — там перемонтаж лава-комплекта, так что наша машина оказалась очень даже кстати. Целая комиссия участвовала в приёмочных испытаниях: представители шахты, Роскомнадзора, сертифицирующих органов, были и наши специалисты», — рассказывает *Станислав Колташов*.

Однако сам производитель признаёт, что это только начало большой работы, и чтобы довести своё оборудование до совершенства, его нужно «обкатать» в нескольких шахтах. Поскольку даже на территории родного Кузбасса подземные выработки заметно отличаются по запылённости, обводнённости и другим горно-геологическим условиям. По своему опыту специалисты «ЗИМ» говорят, что на земле небольшой вроде бы Кемеровской области как будто пять континентов — такие разные тут шахты.

Однако протокол промышленных испытаний у компании был уже на руках, когда она переходила на следующий уровень — сертификацию оборудования. Так уж случилось, что одновременно с нами на промплощадку «ЗИМа» приехал специалист Научного центра «ВостНИИ» — сертифицирующей организации. Этот визит — один из последних шагов на пути к заветному документу, эксперт проводил аудит производства. «Нашим законодательством предусмотрено, что специалист сертифицирующего органа должен лично проверить производство. Мне необходимо было увидеть, как поддерживается качество, соблюдаются ли требования по техрегламенту для оборудования, все ли процедуры производитель выполняет», — объяснил представитель НЦ «ВостНИИ».

Пока мы работали над материалом, сотрудники «ЗИМ» сообщили, что сертификат соответствия получен — для молодого предприятия это большое достижение.

Признаться, нас поразил тот факт, что на создание российского дизелевоза ушло меньше полугода, а сертифицируют его уже год «с хвостиком». Дело в том, что процедуру сертификации и экспертизу промышленной безопасности «ЗИМ» прошёл от начала до конца. А поскольку дизелевоз этот первый в России, впервые состоялись и все эти процедуры. Ведь когда сертифицируется зарубежная компания, документ ей выдаётся по упрощённой процедуре на основании документов, полученных в своей стране. Так что иностранцам не было бы надобности проводить сертификацию системы управления, дизельного двигателя, а «ЗИМ» эту и многие другие процедуры прошёл. Зато сегодня руководство компании со всей ответственностью заявляет: «Наша машина соответствует всем нормам промышленной безопасности в России».

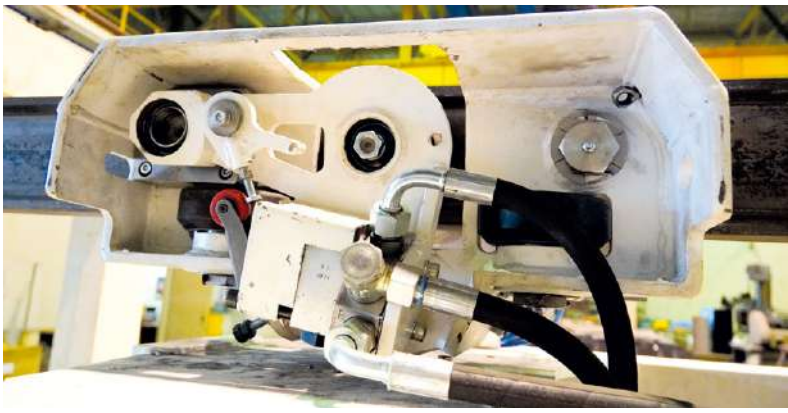
ЗАРАБОТАТЬ ИМЯ

Как мы уже упоминали, основных направлений деятельности у «ЗИМа» два: производство и ремонт горно-шахтного оборудования. Собственное производство компания продолжает, даже реализует проект по диверсификации продуктового портфеля. Заключает









контракты на ремонт (узловой, капитальный) и сервисное обслуживание оборудования других производителей, в этом направлении предприятие уже работает с шахтами «Южного Кузбасса», шахтой «Полосухинской», ведут переговоры с другими угольными компаниями. А вообще, говорит генеральный директор «ЗИМа», плох тот солдат, который не мечтает стать генералом: шахт в Кузбассе много, планы у компании большие.



На наших глазах механики завода завершают ремонт дизелевоза Becker — через несколько дней машина вернётся на работу в шахту.

Это, конечно, если ремонт плановый — а бывают ещё и экстренные. В этом случае сервисная бригада оперативно отправляется на место — хоть днём, хоть ночью.

«Мы собрали у себя команду высококвалифицированных сервисных инженеров. Сегодня у нас работают бывшие сотрудники Becker, SMT Scharf — в основном эти машины мы сегодня и ремонтируем. К тому же мы разработали программу повышения квалификации для сервисных инженеров, по этой программе переучили всех наших работающих сотрудников, и её же проходят наши новички», — с гордостью говорит наш собеседник.

Он подчёркивает, что сейчас для компании очень важно заработать имя, «ЗИМ» старается принимать участие во всех тендерах, предлагать индивидуальные условия.

Между прочим, опыт, полученный сервисными специалистами во время ремонта, очень ценен для молодого производителя. Ведь им удаётся









отследить, какие части оборудования нуждаются в замене чаще всего. А это как раз точки для «рацпредложений».

«Смотрите, вот это — ходовая каретка, на неё приходится большая нагрузка при работе дизелевоза. Связано это с тем, что монорельс в шахте не идеально ровный: встречаются стыки, перегибы. Всё это сказывается на состоянии ходовой части. В конструкции наших дизелевозов мы использовали высокопрочную сталь, и за счёт этого машина с честью переживает эти «хитросплетения судьбы». Уже и от шахтёров мы получали отзывы: наша каретка ходит дольше», — показывает *Станислав Колташов*.

Ну или гордость производителя — система управления, которую специально для этого проекта разработал томский партнёр «ЗИМа». Это решение может быть интегрировано в общую шахтную систему, и все данные о работе машины можно передавать в режиме онлайн.

«Различаются такие понятия, как капитальный ремонт и модернизация. В первом случае мы обязаны восстановить систему в том виде, в котором она была создана изначально. Модернизация — процесс более сложный, он подразумевает совершенствование конструкции. Это ответственное оборудование, все изменения должны быть согласованы с контролирующими органами. И такие работы мы тоже проводим, в частности, можем поставить нашу систему управления на дизелевоз стороннего производителя, ведь на этот элемент у нас уже получен сертификат. Также в рамках модернизации возможна установка сертифицированной системы пожаротушения, усиление ходовой части — то, о чём мы уже говорили. Могут быть и другие варианты», — объясняет *Станислав Колташов*.

ПО ПОТОКУ

Создаёт «ЗИМ» машины или ремонтирует их — оборудование в ходу одно и то же. Мы просим г-на *Колташова* провести нас «по потоку», то есть по производственной цепочке.

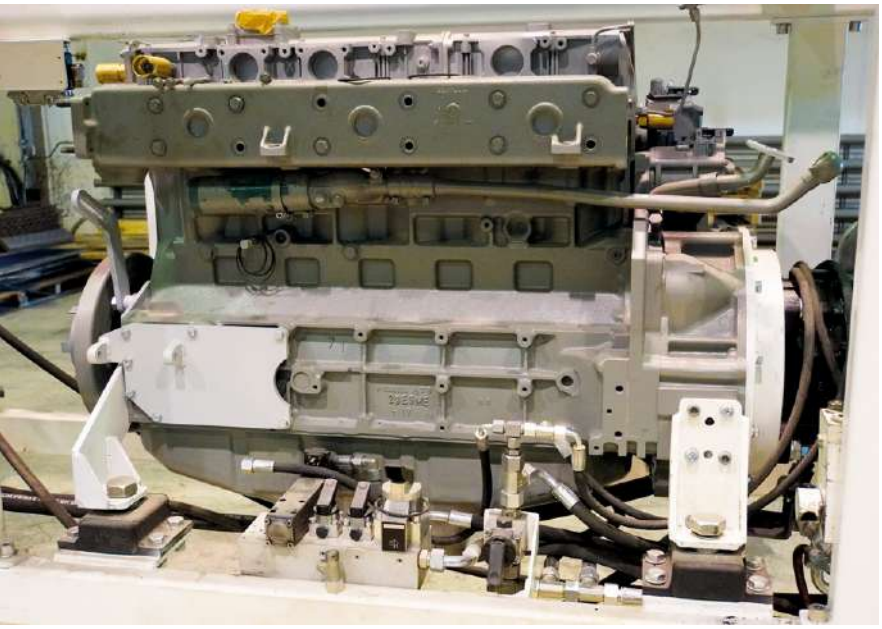
«Все наши материалы и комплектующие заезжают в ворота, через которые мы с вами зашли в цех. Узлов у дизелевоза много, поэтому поставщиков у нас тоже достаточно. В процентном соотношении больше всего металла и высокопрочную сталь мы закупаем у Магнитогорского металлургического комбината. Ещё на этапе разработки проекта мы приняли решение, что все узлы машины, которые получают существенную нагрузку, будут сделаны из «высокопрочки» — это был момент отстройки от конкурентов», — комментирует *Станислав Колташов*.

Часть работ с металлом компания отдаёт на аутсорсинг. Но большая часть сварки идёт в новокузнецком цехе «ЗИМа». Сварочный участок разделён на секции, и с одной стороны идёт работа с крупными элементами, с другой сваривают более мелкие. Наш спутник обращает внимание, что все сварщики аттестованы, а оборудование — сертифицировано.

«Для сварки мы используем, пожалуй, самые хорошо зарекомендовавшие себя электроды и проволоку ESAB. Этот поставщик — один из мировых лидеров, и это гарантия, что на выходе мы получим качественную готовую продукцию», — уточняет г-н *Колташов*.

Пример крупного элемента, при создании которого использовали операцию сварки, — кабина будущего дизе-







левоза. Уже готовую загрунтованную кабину мы увидели в цехе финишной сборки.

«У нас есть перспективная планировка, то есть мы точно знаем, как тут всё должно выглядеть. Вот там, например, будет покрасочная камера, в другой части бокса — склад. Мы хотим установить стеллажи, использовать штабелёр, то есть будем в высоту прирастать», — делится планами директор завода.

«ТЯЖЁЛЫЙ» ДИЗЕЛЕВОЗ

Обойдя производственную площадку, мы подходим к машине, над созданием которой специалисты «ЗИМ» трудятся сегодня. Завод работает на несколько фронтов: пока идёт сертификация уже созданной техники — ЗИМ-120, завод разрабатывает новую продукцию. В планах компании создать и лёгкий дизелевоз ЗИМ-40, и «тяжеловес» ЗИМ-140, рассчитанный на транспортировку многотоннажных грузов. И опытный образец этой машины уже почти готов.

«Основное отличие от нашей первой машины ЗИМ-120 — это более мощный двигатель, что и отражено в названии. Были также небольшие доработки по гидравлике — но это уже следствие установки нового двигателя. Систему выхлопа мы здесь сменили с влажной на сухую. Ну и габариты естественным образом поменялись», — показывает новое произведение завода его директор.

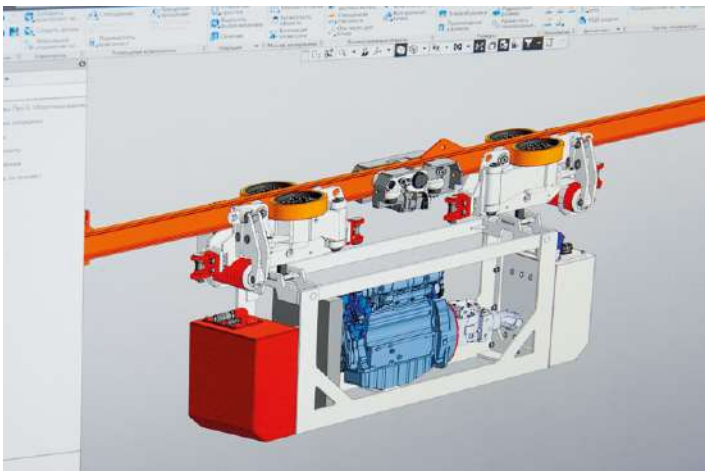
Металл по-прежнему ММК, система управления «Спарк». При нас механик как раз монтирует её на машину. Гидравлика Bosch Rexroth, двигатель Deutz приехали из Германии.

«Мы ещё в прошлом году пытались выйти на российских поставщиков дизельных двигателей, хотели наладить сотрудничество с отечественным заводом, но ничего не вышло. Оказалось, что нашему производителю неинтересно поставить заказчику один двигатель. Понятно, тогда был один, но в перспективе-то нам понадобится партия. А вот с немецким производителем мы сразу сработались.

Кроме того, двигатель Deutz, который мы использовали, не совсем обычный — он судового исполнения. Для условий шахты, где кислорода тоже недостаёт, это идеальный вариант. И вот по таким двигателям я и не знаю, кто из российских производителей может немцам составить конкуренцию», — отвечает на наш вопрос о нестопроцентном импортозамещении *Станислав Колташов*.

Работа по созданию опытного образца ЗИМ-140 уже близка к финалу. Во всяком случае, говорит наш собеседник, самый сложный этап уже позади. Таким он навал собственно разработку концепции: согласование всех работающих схем, подбор комплектующих. Выстраивание отношения с поставщиками — тоже дело не из лёгких, поскольку молодая компания большими объёмами обеспечить их не может. Тут ещё и пандемия вмешалась, затормозив и без того небыстрые поставки. Но сейчас, говорит *Станислав Колташов*, всё уже почти сделано: основные поставщики законтрактованы, сейчас идут согласования и подписания уже готовых





спецификаций. Остальное — это дело техники.

БОЛЬШИЕ ПЛАНЫ

Вообще, конечно, поражает, как быстро и прочно встала на ноги молодая компания и как уверенно она строит планы на будущее. Большие, надо сказать, планы. Все они, как продемонстрировал нам гендиректор предприятия, сведены в так называемую Х-матрицу: разноцветную схему, в которой прописаны стратегические цели и шаги по реализации каждой из них. Такая матрица висит во всех кабинетах завода.

В Х-матрице есть буквально всё. На стратегической сессии руководство компании определило, какую долю рынка планирует занять к определённой дате, просчитала цифры по рентабельности. Исходя из этого сформулировали конкретные задачи и конкретные сроки. И в эту стратегию вписался даже наш визит — в рамках маркетинговой стратегии. Здесь же — создание нового сайта. Мы его посетили: рекомендуем, инструмент получился удобный и современный. Прописано здесь и всё, о чем мы говорили в цехе: организация производственного пространства, приобретение оборудования, обучение специалистов. И, конечно же, производство новых видов машин.

Судя по этому плану, настроен «ЗИМ» очень серьёзно. Монорельсовые дизель-гидравлические тягачи ЗИМ-120 и ЗИМ-140 уже есть в железе. ЗИМ 40 существует в 3D-модели. Сейчас завод ждёт по нему материалы и до конца первого квартала намеревается создать опытный образец. Дальше — планы на будущие годы. С монорельса завод намерен спуститься на землю, разработав напочвенный дизель-гидравлический тягач. Стоит задача создать и машину на электрической тяге: добытчики уже сейчас выражают заинтересованность в такой технике, поскольку под землёй хорошо бы работать без выхлопов от солярки. И даже для этой отдалённой перспективы уже есть концепция и потенциальный партнёр. Обозначены и направления дальнейшего развития.

Ещё один важный пункт этой стратегии — эффективное послепродажное обслуживание. *Станислав Колташов* говорит прямо: если компания продала оборудование, это вовсе не означает, что её работа закончилась. И к этому завод уже готовится — мы уже говорили о подборе персонала и системе обучения. А ещё в рамках этой же задачи компания разработала матрицы компетенций, определив, что нужно от представителя каждой профессии, и сформулировав индивидуальный план развития для абсолютно каждого сотрудника.

КОРРЕКТИРОВКИ ОТ ДВЕ ТЫСЯЧИ ДВАДЦАТОГО

Однако есть вещи, которые предусмотреть не получится, — об этом красноречиво напомнил 2020 год. Нельзя запланировать экономический кризис из-за пандемии, невозможность встретиться с партнёрами из-за введённых ограничений, отмены выставок. Поэтому «ЗИМ» внёс некоторые правки в свою стратегию и приступил к реализации плана «Б».

«Есть две ключевые проблемы. Первая – кризис в угольной отрасли. Сегодня угольные предприятия снизили темпы закупок и в целом пересмотрели программы развития. А вторая довольно неожиданная: не так-то просто новой компании реализовать свою продукцию. Откуда-то появилось мнение, что если мы российская компания и дизелевоз наш российский, то он должен быть в разы дешевле европейских аналогов. Оборудование, конечно, дешевле, но такая разница в цене, которой от нас ждут, просто нереальна», — объясняет директор по развитию бизнеса «ЗИМ» *Алексей Горелкин*, с которым мы встретились на выставке MiningWorld Russia.

И поэтому сегодня «ЗИМ», продолжая реализовывать все намеченные планы, запускает ещё одно направление. Это будут услуги эксплуатации дизелевозов и транспортировки грузов в шахте — под ключ. То есть дизелевоз останется в собственности компании-производителя, заказчик получит его в аренду вместе с оператором, монтажом и обслуживанием. Таким образом компания планирует и «руку набить», и имя заработать. Работы эти будет выполнять дочернее предприятие, которое сегодня «ЗИМ» уже регистрирует.

«У кого-то отчётный период квартальный, у кого-то годовой, а у нас своя веха — выставка «Уголь России и Майнинг». В этом году ещё всё переносили, в итоге всё-таки отменили. Но в следующем она ведь должна состояться! И к этому моменту мы должны будем закрыть задачи по разработке новой линейки оборудования, а также отладить работу нового направления», — делится планами *Алексей Горелкин*.

К слову: Алексей Викторович высоко оценил и результативность московской MiningWorld Russia, хотя в этом году выставка прошла в усечённом формате. Несмотря на это, специалисты «ЗИМ» встретились с ключевыми потенциальными партнёрами — и добывающими компаниями, и производителями оборудования. Ведь создание и совершенствование шахтной техники «ЗИМ» продолжается, а значит идёт и поиск поставщиков агрегатов. Кроме того, выставка показала востребованность на рынке инжиниринговых компетенций — а это как раз сильная сторона новокузнецкого предприятия. DT

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРОЕКТА «АРКТИК СПГ 2»

Текст:
Сергей Кузмицкий

В связи с реализацией проектов производства сжиженного природного газа в Арктике, запущенных компанией «НОВАТЭК», на первый план выходит увеличение численности судов ледового класса для доставки СПГ по Северному морскому пути от месторождений в страны Европы и Азии. Это особенно важно на азиатском направлении, ведь Китай, Южная Корея, Япония и другие страны Восточной Азии обладают мощным промышленным потенциалом и потребляют большое количество природного газа, причём по большей части это СПГ. Для компании «НОВАТЭК» решение вопросов доставки и транспортной инфраструктуры означает, сможет ли предприятие удержать и расширить свои позиции на внешнем рынке.

Фото: wikipedia.org



СУТЬ ПРОЕКТА

Последним из серии проектов компании «НОВАТЭК» является «Арктик СПГ 2». Его реализация предусматривает создание условий для промышленной добычи природного газа на месторождении Утреннее в Ямало-Ненецком автономном округе, на полуострове Гыдан. Он также подразумевает сжижение газа и доставку полученного СПГ потребителям по Северному морскому пути. Общая мощность проекта должна составить 19,8 млн тонн СПГ в год.

Необходимые капитальные вложения в проект оценивают в 21,3 млрд долларов. При этом «НОВАТЭК» вкладывает 60% инвестиций. Остальные 40% распределены поровну между четырьмя иностранными компаниями: китайскими CNOOC и CNPC, французской Total и японским консорциумом Japan Arctic LNG, куда вошли компании Mitsui и Jogmec.

Первую линию проекта «Арктик СПГ 2» должны ввести в эксплуатацию в 2023 году. Запуск второй линии запланирован на 2024 год, а третьей — на 2026-й.

Что касается производства, тут нет никаких проблем. Сложнее решить вопрос логистики. К примеру, на уже действующем проекте «Ямал СПГ» приходится искусственно сдерживать производственные мощности из-за нехватки судов ледового класса для доставки продукции.

ГАЗОВОЗЫ ДЛЯ «АРКТИК СПГ 2»

К середине 2020 года готовность проекта составила 21%. И когда он будет запущен на полную мощность, для перевозки значительного объёма СПГ в сложных климатических условиях потребуются специальные суда ледового класса Arc7.

И хотя Россия считается мировым лидером по размерам своего ледокольного флота (на данный момент она располагает 41 судном ледового класса), для нового проекта потребуется срочно строить или закупать специальные суда. Это позволит компании «НОВАТЭК» чувствовать себя уверенно на рынках СПГ и газового конденсата в Европе и Азии, а госбюджет может в будущем рассчитывать на значительные поступления.

Поэтому 10 газовозов ледового класса построит российское судостроительное предприятие «Звезда». Ещё примерно столько же закажут, скорее всего, в Южной Корее или на других верфях Азии. Азиатские судостроители отлично зареко-





Фото: novatek.ru

мендовали себя как создатели высокотехнологичных судов в самые кратчайшие сроки.

Пока же «НОВАТЭК» справляется минимальным количеством ледоколов, перегружая СПГ в море после выхода из арктической зоны с судов ледового класса на обычные газовозы.

Но обеспечение достаточного количества судов для доставки СПГ и организация перевозок — это только часть решения проблемы. Территория вокруг месторождения мало заселена и слабо связана с внешним миром. Это означает, что реализация проекта предусматривает и обеспечение его транспортной инфраструктурой. Объект нуждается в новых дорогах, аэропорте и морском терминале. Строительство дорог, инфраструктуры и бурение эксплуатационных скважин производится параллельно.

ИНВЕСТИЦИИ В ТЕРМИНАЛ «УТРЕННИЙ»

Первоочередной задачей по обеспечению проекта необходимой инфраструктурой является создание терминала «Утренний» для отгрузки сжиженного природного газа и газового конденсата

ЭнТехМаш

ПРОИЗВОДСТВО | МОДЕРНИЗАЦИЯ | РЕМОНТ
ТУРБОКОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

С Новым годом и Рождеством!



Увеличение производительности

Повышение энергоэффективности

Повышение надежности

Уже 30 лет мы помогаем нашим партнерам наращивать мощности, снижать затраты и обеспечивать надежную работу предприятий.

Приглашаем к сотрудничеству!

Научно-производственная фирма «ЭНТЕХМАШ»
entechmach.com

188682, Ленинградская область,
Всеволожский р-н, пос. им. Свердлова,
ул. Овцинская, д. 66Д (а/я 33)

e-mail: etm@entechmach.com
тел.: +7 (812) 655 77 11, факс: +7 (812) 655 77 12

реклама



Фото: novatek.ru

на танкеры-газовозы. На это запланировано инвестировать в период с 2021 по 2024 год чуть более 125 миллиардов рублей. Это решение было зафиксировано в постановлении Правительства РФ от 25 января 2019 года, предусматривающем внесение изменений в подпрограмму «Морской и речной транспорт» госпрограммы РФ по развитию транспортной системы.

Из этой суммы 85 миллиардов рублей выделяет бюджет, а остальные 40 миллиардов идут из внебюджетных источников. Их израсходуют на строительство ледозащитных и подводных гидротехнических сооружений, а также объектов, обеспечивающих безопасное мореплавание.

Помимо этого, из госбюджета выделят 27 миллиардов рублей на реконструкцию судоходного канала от «Утреннего» к морскому порту Сабетта, обладающему всем необходимым для хранения и перевалки любых грузов.

С учётом того, что «Ямал СПГ» и «Арктик СПГ 2» расположены неподалеку, на разных берегах Обской губы, новый проект частично будет использовать имеющуюся транспортную инфраструктуру. Поэтому терминал «Утренний» будет менее мощным, чем терминал проекта «Ямал СПГ».



Фото: novatek.ru

АЭРОПОРТ УЖЕ ГОТОВ

Специально для проекта «Арктик СПГ 2» компании «НОВАТЭК» с нуля в Тазовском районе Ямало-Ненецкого автономного округа создали аэропорт «Утренний». Под этим наименованием его зарегистрировали в начале сентября 2020 года в Государственном каталоге географических названий. Оно уже одобрено соответствующим распоряжением председателя правительства РФ Михаила Мишустина.

Постройка аэропорта необходима из-за недостаточного развития транспортной инфраструктуры в районе газового месторождения. Поэтому единственным способом доставки на объекты вахтовиков и грузов, предназначенных для производственных и бытовых целей, становится воздушный транспорт. Но, как уже упоминалось, из-за близости «Ямал СПГ» его аэропорт станет основным для обоих проектов, а «Утренний» станет вспомогательным. ДП







NEW GROUND®

С нами строить легко!





- ☑ **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО подземных частей технически сложных и уникальных объектов:**
  - подземные автостоянки;
  - транспортные развязки;
  - гидротехнические сооружения
- ☑ **ОГРАЖДЕНИЕ КОТЛОВАНОВ**
- ☑ **ЗАКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ**
- ☑ **УСИЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ**
- ☑ **ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ на памятниках истории и архитектуры**





АО «НЬЮ ГРАУНД»
г. Пермь, ул. Кронштадтская, 35
тел/факс: (342) 236-90-70
info@new-ground.ru

ИЖЕВСК **(3412)** 56-62-11
КРАСНОДАР **(861)** 240-90-82
КРАСНОЯРСК **(391)** 208-17-15
КАЗАНЬ **(843)** 296-66-61
РОСТОВ-НА-ДОНУ **(863)** 311-36-36
МОСКВА **(495)** 643-78-54
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ **(812)** 923-48-15
ТЮМЕНЬ **(3452)** 74-49-75
УФА **(917)** 378-07-48
ЧЕЛЯБИНСК **(351)** 223-24-53

реклама

www.new-ground.ru

ВСЕГДА ПРИДУТ ТУДА, КУДА НАДО!

ООО «ВПК» не так давно освоило новую компетенцию — разработка, производство и поставка гусеничных снегоболотоходов.



Все выпускаемые модели техники прошли испытания в суровых, экстремальных условиях эксплуатации. Выпускаемые и поставляемые в народное хозяйство гусеничные снегоболотоходы рассчитаны на использование в особо тяжёлых дорожных и климатических условиях. Они предназначены для перевозки людей и грузов вне дорог общего пользования, по пересечённой местности. Вездеходы и снегоболотоходы производства ЗАО «ЗЗГТ» можно эксплуатировать при безгаражном хранении при температурах окружающего воздуха от -50 °С до +50 °С. Такие машины незаменимы для доставки людей и грузов на удалённые буровые установки, прииски, для ведения геологоразведки и оказания медицинской помощи.

Двухзвенный гусеничный снегоболотоход ГАЗ-3344 предназначен для транспортирования людей и различных грузов в сложных условиях местности и бездорожья и обладает максимальной проходимостью для данного типа техники. Машина способна транспортировать до 17 человек или 3 т грузов. Низкое, меньшее даже, чем у человека, среднее удельное давление на грунт (не более 0,25 кГ/см^2) обеспечивает высокую опорную проходимость транспортёра ГАЗ-3344 практически в любых самых сложных условиях местности: на болотах, по рыхлому снегу, по пескам, в лесисто-болотистой местности и т. д.

Машина оснащена современным экономичным рядным турбодизелем ЯМЗ-5347-26 российского производства, развивающим максимальную мощность 240 л. с. Двигатель соединён с автоматической коробкой передач, что снижает утомляемость водителя при совершении длительных маршей, обеспечивает хорошую плавность хода. Для простоты и удобства работы водителя машина оснащена рулевым управлением. Объём топливных баков обеспечивает двухзвенному транспортёру запас хода до 450 км.

Возможность преодолевать водные преграды вплавь делает транспортёр-тягач ГАЗ-3344 незаменимым помощником служб спасения в кризисных ситуациях. Снаряжённая масса машины, не превышающая 11 т, позволяет перевозить машину любыми видами транспорта, включая транспортные вертолеты, что обеспечивает высокую манёвренность структур, эксплуатирующих её.

Двухзвенный транспортёр-тягач ГАЗ-3344 представлен также в медицинском варианте для эвакуации больных и раненых и оказания им медицинской помощи прямо в движении, т. е. ещё до доставки непосредственно в медицинское учреждение. Для этого машины оснащают необходимыми медицинским оборудованием, снаряжением, препаратами и медицинским персоналом.

В зависимости от района эксплуатации машины по желанию заказчика на неё могут устанавливать либо дополнительные автономные отопители, либо систему кондиционирования воздуха в салоне.

Лишним доводом, подтверждающим высокие эксплуатационные свойства машины, её высокие надёжность и технические характеристики, является факт принятия снегоболотохода ГАЗ-3344 на снабжение российской армии, где модель используют для транспортировки личного состава с полной арктической амуницией и табельным оружием, военного имущества, буксировки артиллерийских систем и прицепов в подразделениях боевого, материально-технического и медицинского обеспечения видов и родов войск ВС РА в любых климатических условиях.

Снегоболотоход ГАЗ-34039 «Ирбис» имеет объёмный кузов-монокок с комфортабельным салоном. Большое внимание при создании машины было уделено усовершенствованию эргономики рабочего места водителя: улучшили панель приборов, вместо рычагов для управления на последних моделях снегоболотохода установили руль. Улучшили обзорность кабины и пассажирского салона. Комфортабельный пассажирский салон рассчитан на перевозку до 12 человек, он также может быть трансформирован в 4 спальных места. Машина со снаряжённой массой

На правах рекламы

ООО «Военно-промышленная компания»
123376, г. Москва, ул. Рочдельская,
дом 15, стр. 8, эт. 3, пом. I, ком. 10-14
Телефон: +7 (495) 662-10-57,
Факс: +7 (495) 662-10-59,
E-mail: SecrVPK@milindcom.ru
www.milindcom.ru



5 т способна перевозить до 2 т различных грузов с максимальной скоростью до 60 км/ч по шоссе и до 5 км/ч на плаву.

На снегоболотоход ГАЗ-34039 «Ирбис» установлен дизельный двигатель Д245.7Е2, развивающий максимальную мощность 122 л. с. Двигатель соединён с механической коробкой переключения передач. Низкое среднее удельное давление на грунт (не более 0,22 кГ/см^2) в совокупности с клиренсом в 400 мм обеспечивает высокую опорную проходимость машины в самых сложных условиях местности и на грунтах со слабой несущей способностью.

На базе снегоболотохода ГАЗ-34039 «Ирбис» создана гусеничная высокопроходимая машина скорой медицинской помощи, оборудованная для оказания врачебной медицинской помощи в движении. Такая машина незаменима в условиях Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока, где часто возникают ситуации, когда колесные машины повышенной проходимости, например, из-за снежных заносов не способны проехать даже по дорогам.

Снегоболотоход ГАЗ-34039 обладает уникальной проходимостью по слабонесущим грунтам, по песку или снегу. Его выпускают в различных модификациях, в том числе с металлическим пассажирским или тентовым грузопассажирским кузовом. Снегоболотоход в зависимости от варианта исполнения имеет снаряжённую массу от 4,5 до 4,9 т и грузоподъёмность от 1,5 до 1,1 т соответственно. Снегоболотоход ГАЗ-34039 в зависимости от условий эксплуатации можно укомплектовать гусеницами с открытым металлическим шарниром (ресурс — до 6 000 км) или с закрытым резинометаллическим шарниром (ресурс — 12 000 км). Также в зависимости от варианта исполнения снегоболотоход ГАЗ-34039 может перевозить от 10 до 12 человек.

Машина оснащена дизельным двигателем Д245.12С, развивающим максимальную мощность 109 л. с., соединённым с механической коробкой переключения передач. Снегоболотоход ГАЗ-34039 способен передвигаться с максимальной скоростью до 60 км/ч по шоссе и до 5 км/ч на плаву.

Снегоболотоход ГАЗ-3409 «Бобр» отличается высокой маневренностью в ограниченном пространстве. На нём установлен асфальтоходный гусеничный движитель с резинометаллическим шарниром и со съёмными резиновыми башмаками.

Снегоболотоход ГАЗ-3409 «Бобр выпускают как с пассажирским цельнометаллическим кузовом с автономным отопителем салона, так и с грузовой платформой с тентом. В пассажирском варианте исполнения снегоболотоход «Бобр» способен транспортировать 6 человек, включая водителя, или 600 кг груза. В грузовом варианте он берёт на борт до 3 человек и 800 кг груза. Полная масса снегоболотохода в любом варианте не превышает 4,2 т. Машина оснащена дизельным двигателем Cummins ISF2.8, развивающим максимальную мощность 130 л. с. Он позволяет снегоболотоходу буксировать прицеп с максимальной массой до 1,3 т.

Машина способна передвигаться по шоссе с максимальной скоростью до 63 км/ч и до 5 км/ч на плаву.

ПЛАВАЮЩИЙ ГУСЕНИЧНЫЙ СНЕГОБОЛОТОХОД ГАЗ-5901

Одной из новейших разработок конструкторов ООО «ВПК» в области вездеходной техники является уникальный плавающий гусеничный снегоболотоход ГАЗ-5901. Его уникальность заключается в том, что он способен перевозить грузы массой до 5 тонн, в том числе и на плаву. Полная масса машины при этом составляет 16 тонн. С полной нагрузкой снегоболотоход ГАЗ-5901 способен преодолевать снежную целину с глубоким снежным покровом, заболоченные участки местности, песчаные барханы, а также открытые водные пространства.

Машина имеет цельносварной металлический однообъёмный корпус. Снегоболотоход оснащен отечественным 6-цилиндровым рядным дизельным двигателем ЯМЗ-536, развивающим максимальную мощность 360 л. с., соединённым с 9-ступенчатой механической коробкой переключения передач. Они обеспечивают снегоболотоходу высокие характеристики подвижности — машина способна развить максимальную скорость по шоссе до 60 км/ч и до 6 км/ч на плаву. Ёмкость топливных баков позволяет передвигаться на одной заправке на расстояние до 600 км.

В комфортабельной кабине, отделённой от грузового отсека, могут разместиться 4 человека, включая водителя. В отапливаемом грузовом отсеке можно перевозить до 5 т груза или пассажиров.

Несомненно, новая машина может заинтересовать как военных специалистов, так и тех, кто решает свои непростые задачи в сложных геофизических и климатических условиях, например, спасателей МЧС, геологов, энергетиков, нефтяников и газовиков, прокладчиков нефте- и газопроводов.

ООО «ВПК» всегда открыто к сотрудничеству. Компания идет навстречу своим заказчикам и реализует их требования и пожелания.

На правах рекламы

СОСТОЯНИЕ НЕФТЕПРОВОДОВ В РОССИИ: СТАРОЕ ПРОТИВ НОВОГО

Текст:
Мария Бобова

Система трубопроводного транспорта в России — одна из крупнейших в мире и сегодня составляет более 285 000 км. Ещё чуть-чуть, и по этим трубам можно было бы достать до Луны, ибо среднее расстояние от Земли до её естественного спутника равняется 384 400 км. Продолжая сравнительную математику, отметим, что 54 000 км от общей протяжённости приходятся на нефтепроводы (оборот вокруг планеты составляет чуть более 40 000 километров). И, как отмечают эксперты, значительная часть этих транспортных магистралей уже давно превысила нормативный срок своей службы, который составляет 25 лет. Средний возраст многих действующих трубопроводов в России — 27-30 лет.



Фото: siberia.transneft.ru

За ярким примером не нужно далеко ходить. Действующему нефтепроводу «Дружба» в 2020 исполнилось 54 года.

Многие изделия, произведённые советской промышленностью, действительно отличаются повышенной стойкостью и долговечностью. Советские станки или земснаряды сегодня активно применяют на современных предприятиях. Однако нельзя забывать тот факт, что перед использованием их предварительно ремонтировали и модернизировали. Потому что даже такие изделия имеют свойство дряхлеть и изнашиваться с каждым новым пройденным годом.

«Более 75% нефтепроводов в России построены более 20 лет назад — это значительный срок для эксплуатации, к тому же большая часть проложена подземным способом, и технологий антикоррозионной защиты, предлагаемых современными реалиями, раньше попросту не существовало.

Также нужно учитывать, что в периоды нестабильной ситуации в России, в 1990-х и начале 2000-х годов, не все

нефтепроводы строили надлежащим образом.

Большинство «свежих» труб проложены от новых разрабатываемых месторождений. Хотя в рамках политики нефтяных компаний, направленной на вывод скважин из бездействия, следует обратить внимание на то, что потребуется и обновление транспортной инфраструктуры.

Нужно ли менять старые постройки? Конечно, да. Для активного наращивания добычи нефти и вывода скважин из бездействия, безусловно, потребуется обновлённая инфраструктура транспортировки нефти», — заметил генеральный директор ООО «Мегапромгруп» *Семён Голодков*.

ДАЁШЬ НОВОЕ?

Непросвещённые в вопросах нефтяной промышленности обыватели могут задать вопрос: «Неужели с современным уровнем технологий так сложно открыть «свежие» месторождения и построить новые нефтепроводы?».

На официальном сайте проекта «Транснефть» «Энциклопедия технологий» можно найти достаточно подробный ответ на этот вопрос. В тексте проектной статьи уточняют, что это усреднённые, ориентировочные показатели, которые не учитывают категории нефтепроводов, а также стоимостные поправки на районы их прокладки.

«Прежде всего определяются ориентировочные годовые пропускные способности нефтепроводов с различными диаметрами. Например: сметная стоимость сооружения линейной части одного участка нефтепровода с диаметром Ду = 700 мм и протяжённостью 100 км составляет 50 млн $ США.

Далее рассчитываются сметные стоимости перекачивающих станций (ПС) магистральных нефтепроводов с различным диаметром. Стоимость сооружения одной ПС на нефтепроводе с условным диаметром Д = 700 мм составляет 15 млн $ США.

В следующей таблице приведены удельные сметные стоимости сооружения одной тысячи кубометров резервуарного парка магистральных нефтепроводов с различным диаметром. Сооружение резервуарного парка с общей вместимостью 250 000 куб. м на ГПС нефтепровода составит 17,5 млн $ США.

Опираясь на эти цифры, нетрудно оценить сметную стоимость строительства нефтепровода с протяжённостью 1000 км, имеющего в своём составе восемь ПС и три резервуарных парка: два на ГПС и в конце нефтепровода с вместимостью по 250 000 куб. м каждый и один — промежуточный с вместимостью 50 000 куб. м. Она составит 660 млн $ США».

То есть это более 51 миллиарда рублей при нынешнем курсе (1 доллар = 77.3262 рублей). И если учесть, что валюта сегодня очень непостоянна, то эта сумма может быть выше.

Есть ещё один момент, относящийся к обстоятельствам непреодолимой силы: с каждым годом становится всё сложнее открывать новые залежи, из которых можно было бы извлекать ресурс с минимальными усилиями и затратами.

Конечно, поиск и открытие новых месторождений всё равно продолжа-

ЭКСПЕРТ



СЕМЁН ГОЛОДКОВ,
генеральный директор
ООО «Мегапромгрупп»

«Одним из ключевых факторов в нашей работе с текущего года станет выполнение проектов «под ключ». Иными словами, будем начинать с производства части деталей и заканчивать их монтажом и вводом объекта в эксплуатацию. На наш взгляд, такой подход намного эффективнее раздельного сервиса именно в рамках строительства и реконструкции трубопроводов. Он даст не только экономический эффект, но и повысит ответственность компаний-исполнителей за качество выполняемых работ».



реклама



Фото: gazprom-neft.ru

ются, потому что при активной добыче на советских точках (или открытых в начале XXI века) запасы «чёрного золота» будут сильно истощаться.

По данным Минприроды, за первые два квартала 2020 года в стране запустили 11 новых месторождений углеводородного сырья. Только эти залежи не очень-то внушительные — объём местных запасов составил всего 30 млн тонн. Это в 9 раз меньше, чем добыли за тот же период на давно работающих станциях (около 270 млн тонн). Практически все новые месторождения относятся к категории мелких и очень мелких. Значит ресурсы, вложенные в открытие и запуск этих небольших точек, ещё и не так быстро восполнятся.

Поэтому, как отмечают эксперты, постепенный ремонт и замена действующих ныне нефтепроводов — пока самый рентабельный вариант. Безусловно, он также достаточно дорогостоящий, но куда более окупаемый. Особенно, когда такие непростые работы проводят комплексно.

«Безусловно, обновление нефтепроводов — это весьма затратная составляющая нефтяного рынка. С другой стороны, риски загрязнения огромны, это большая ответственность компаний. В том числе ответственность материальная», — высказал мнение *Семён Голодков*.

ПОСЛЕДСТВИЯ ПРЕНЕБРЕЖИТЕЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ

Наш эксперт не зря упомянул риски загрязнения окружающей среды – именно к таким последствиям может привести вовремя не отреставрированный нефтепровод.

По данным Министерства энергетики, в 2019 году на предприятиях ТЭК произошло более 17 тыс. аварий, результатом которых стали разливы нефти. Из них 10,5 тыс. случаев на нефтепроводах.

«Детализируя данные Минэнерго и Центрального диспетчерского управления топливно-энергетического комплекса (ЦДУ ТЭК), можно утверждать, что 90% аварий случается из-за коррозий трубопроводов. И значительная часть ЧП происходит именно на старых нефтепроводах, эксплуатируемых ещё с советских времён.

Помимо длительного срока службы на износ трубопроводов влияют условия внешней среды (скачки температуры, например), а также качество перекачиваемого по трубам продук-

та. Ведь нефть может быть неочищенной и содержать ряд дополнительных агрессивных веществ, которые вполне способны «подточить» металл изнутри.

Все эти факторы, по-хорошему, должны быть указаны в специальном паспорте каждого нефтепровода.

Только, как показывает практика, масштабную паспортизацию труб у нас в стране всё же не проводят. Зато существует практика продления срока службы нефтепровода на основании экспертизы промышленной безопасности, которую проводят не государственные органы, а юридические лица, имеющие на это лицензию. В результате сроки эксплуатации растут, и основное количество аварий (согласно открытым данным) случается как раз после такой процедуры продления. То есть институт промбезопасности не работает. Россия по-прежнему на первом месте в топе стран по количеству аварий и разливаемой нефти в год», — подчеркнула эксперт по социально-экологическим вопросам, связанным с добычей нефти и изменением климата, координатор проектов по климату и энергетике Greenpeace России *Елена Сакирко*.

Специалист отметила, что в правительстве всё же вводят грамотные решения, способные улучшить ситуацию, но очень плохо доводят их до нефтепромышленников. Хотя повышенный контроль и реальная угроза серьёзных штрафов и наказаний могут усилить мотивацию и ответственность работников отрасли.

«Приказ Ростехнадзора от 30.11.2017 № 515, например, вводит требование ультразвуковой толщинометрии стенок нефтепроводов с частотой не менее двух участков на 1 км. Это хорошая инициатива, и она бы работала. Только, когда мы ездили по некоторым нефтяным регионам страны, мы отметили, что многие местные хозяйствующие субъекты вообще не знают про этот приказ. Его надо продвигать активнее и следить за исполнением требований, в нём указанных.

Это куда более полезная инициатива, чем та, которую сейчас продвигает Ростехнадзор, — а именно в принципе отменить экспертизу промышленной безопасности.

На наш взгляд, куда правильнее будет ввести запрет на продление срока службы нефтепроводов. Да, это уже такая крайняя мера, но необходимая, потому что вопрос с разливами практически не решается.



Фото: transneft.ru

Также позитивно повлиять на ситуацию может и увеличение суммы штрафов за подобные аварии, и комплекс мер, который бы повысил ответственность нефтяных компаний за сокрытие проблем. Таким образом, чтобы избежать массы трудностей, нефтедобытчики будут просто вынуждены своевременно обновлять парк нефтепроводов. В США и Норвегии настолько серьёзные наказания, что устранять последствия там начинают буквально в ближайшие часы после аварии», — заметила *Елена Сакирко*.

ЦЕЛИКОМ ИЛИ ПО ЧАСТЯМ?

Правильному и ответственному ремонту, безусловно, предшествует диагностика. Для определения состояния металла и выявления дефектов используют диасканы и другие поточные устройства, которые опускают в поток нефти и пропускают от одной камеры пуска и приёма средств очистки и диагностики (КППСОД) до другой. Уже по полученным показателям принимают решение о дальнейших действиях.

Разработки новых устройств в нише диагностики трубопроводов активно продолжаются.

Например, летом 2019 АО «Транснефть-Диаскан» ввело в эксплуатацию новый комбинированный магнитный дефектоскоп с регулятором скорости, который сочетает в себе функции внутритрубной диагностики магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, а также газопроводов с наружным диаметром 32" и 34" стандарта API (32" ГОСТ).

Также в случае опорожнённых трубопроводов стали активно применять диагностических роботов.

«Умное устройство» для автоматической диагностики и ремонта трубопроводов в январе 2020 года создали и запатентовали учёные ФИТ ТГУ.

Как отмечают на сайте учебного заведения, их машина, снабжённая ультразвуковым, инфракрасным и другими датчиками, может передвигаться по как по горизонтальным, так и вертикальным трубам. В процессе следования по трубе искусственный интеллект в режиме онлайн составляет карту повреждений и определяет необходимость ремонтных работ. Мелкие дефекты техника может устранить прямо на месте. Если основной трубопровод выполнен из полиэтилена, роботизированный комплекс снабжают небольшим объёмом того же сырья. Материал, который затвердевает через некоторое время, машина подаёт из разбрызгивателя.

Устройств, которые осуществляют поиск неисправностей, сегодня предостаточно. И такая техника чаще всего выявляет процессы зарождения ржавчины и нарушения изоляции — это одна из основных проблем давно эксплуатируемых нефтепроводов.

ЭКСПЕРТ



ЕЛЕНА САКИРКО,
эксперт по социально-экологическим вопросам, связанным с добычей нефти и изменением климата, координатор проектов по климату и энергетике Greenpeace России

«Сейчас идёт суд «Норникеля» с Росприроднадзором — впервые в истории назначен такой штраф, который реально как-то говорит об ущербе, который компания нанесла окружающей среде. Компания его оспаривает, считая его слишком высоким.

Конечно, стоит учитывать сложности, которые несёт географический фактор — из-за него и открытие новых месторождений, и ремонт работающих трубопроводов, и устранение аварий, конечно, выходит затратнее и сложнее, чем в других странах.

Однако из-за того, что нет должного контроля, растёт и безответственность, и стремление сэкономить на модернизации, получив выгоду быстрее и без лишних усилий. Многим компаниям становится выгоднее скрыть разлив или заплатить небольшой штраф, чем делать полноценный грамотный ремонт».

«Основной угрозой для трубопроводов остаётся коррозия и, как следствие, её продукты, в особенности окалина, попадающая в насосные станции и выводящая из строя насосы. Также окалина может стать причиной выхода из строя запорно-регулирующей арматуры, что также способно привести к аварии на насосных станциях или линейных участках трубопроводов.

Конечно, к работе требуется подходить комплексно. Нефтепровод — это общая сложная транспортная инфраструктура, состоящая из множества узлов и агрегатов, поэтому безусловно, менять нужно полностью как линейные участки, так и насосные комплексы», — уточняет *Семён Голодков*.

Безусловно, единовременная замена всей сети банально невозможна — это даже в раздел научной фантастики не отнесёшь. Простая аналогия — человеку нельзя с первого раза провести целый ряд серьёзных операций, просто потому что ресурсы организма не перенесут такой нагрузки.

Плюс, с учётом географического фактора, о котором мы говорили выше, бывает очень сложно доставить на место ремонта весь комплекс необходимого оборудования, материалов и инструментов. Более того, глобальные работы потребуют остановки поставок нефти, что грозит серьёзными потерями не только продавцу, но и потребителям.

«В ряде случаев есть смысл вначале провести временный ремонт, а затем, после надлежащей подготовки, произвести ремонт постоянный. Временный ремонт может производиться согласно специальной технологической карте с применением различных элементов, которые бы остановили утечку из нефтепровода без замены дефектной секции трубопровода (что является ремонтом постоянным или капитальным). При временном ремонте применяются пробки-заглушки, всевозможные уплотняющие элементы в виде хомутов, закрепляемых различными механическими способами, с последующей их обваркой», — пишут в статье проекта «Энциклопедия технологий».

Постепенный ремонт, например, методом шлифовки, заварки и установки муфт, как отмечают эксперты, можно проводить и вовсе без остановки перекачки нефти.

Во многом поэтому названные методы починки так популярны и давно применяются. В случае более масштабной модернизации в так называемых «муфтопроводах» заменяют целый отрезок трубы от одной отсекающей участок задвижки до другой. В этот процесс часто включаются проектные институты, с чьей помощью разрабатывают новый участок трубы, а потом подключают (врезают) его к действующему нефтепроводу.

Однако, технологии не стоят на месте. Специалисты отрасли и учёные активно разрабатывают не только современные средства диагностики, но и новые способы ремонта и модернизации нефтепроводов.

РЕМОНТ XXI ВЕКА

Сегодня наиболее перспективными считаются методы ремонта без вскрытия грунта или бестраншейные. Такие технологии незаменимы в случаях, когда ремонт традиционным (открытым) способом может навредить природному ландшафту, водоёмам или находящимся рядом населённым пунктам и автомобильным или железным дорогам.

К ним относятся:

- санация труб методом протаскивания полимерного «чулка», когда новый полимерный рукав из кислотоупорного полимерного волокна создают прямо внутри старого трубопровода;
- протаскивание новых полиэтиленовых труб с разрушением старых;
- протяжки недеформированных новых труб в старые с неплотным (или плотным) прилеганием;
- протяжка деформированной трубы в старую трубу и восстановление её формы под давлением;
- восстановление короткими модулями;
- горизонтально направленное бурение;
- микротуннелирование.

Какой из методов лучше применить, решают на основе анализа внешних условий и непосредственно состояния ремонтируемого нефтепровода.

Не меньшей популярностью пользуется применение специальных защитных составов.

Устойчивость к коррозии повышают за счёт эпоксидного и силикатно-эмалевого покрытий, а также применения полимерных армированных и стеклопластиковых материалов. Срок службы трубопроводов сегодня также увеличивают благодаря игибиторной и электрохимической защите.

ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА ENISEY

В наличии на складе! Доставка по всей территории России!



Задвижка нержавеющая
30нж41нж



Кран шаровой
нержавеющий фланцевый



Кран шаровой
химический футерованный



Задвижка шиберная
ножевая



Задвижка хладостойка
30лс41нж Ру 16



Задвижка стальная
30с964нж Ру 25



Задвижка стальная
30с15нж Ру 40



Задвижка шланговая
алюминиевая



Затвор поворотный дисковый
стальной трёхэксцентриковый
с редуктором



Задвижка чугунная
с обрезиненным клином
30ч39р Ру 10, Ру 16



Задвижка чугунная
30ч6бр Ру 10, Ру 16



Затвор поворотный дисковый
чугунный с редуктором

реклама

ТОРГОВЫЙ ДОМ
ЕНИСЕЙПРОМ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО КАЧЕСТВЕННО

www.eep24.ru

+7 (391) 237-37-37

660079, Красноярский край,
г. Красноярск,
ул. 60 Лет Октября, 172
e-mail: info@eep24.ru

ЭКСПЕРТ



ИГОРЬ МАЛЫШЕВ,
директор НО «Фонд развития трубной промышленности»

«Главная опасность б/у труб состоит в их высоком показателе изношенности после эксплуатации в нефте- или газопроводе. Если внешне такая труба может ничем не отличаться от новой, то разница в технических и эксплуатационных характеристиках между ними налицо.

Накопленные структурные изменения, механические, коррозийные и физические повреждения снижают пластичность, сопротивление хрупкому разрушению и термоциклическую долговечность материала труб. Их остаточный технический ресурс не гарантирует надёжность и не обеспечивает нормативную долговечность объектов, из которых они построены.

Несмотря на это, старые трубы повторно нелегально попадают на рынок (чаще это сегмент строительства и ЖКХ, но есть и случаи установки б/у труб в объекты ТЭК) после демонтажа и кустарной очистки «серыми» предприятиями-«реставраторами».

Доля продукции с поддельными товарными знаками и маркировкой известных производителей (контрафакт) или сертифицированной по ГОСТу на новые трубы (фальсификат) сегодня составляет 6-7% и остается острой проблемой отрасли.

Такие трубы в разы увеличивают риск возникновения аварий и травм людей. На основании данных СМИ, за последние 7 лет ФРТП зафиксировал более 4450 случаев аварий в системах тепло- и водоснабжения, произошедших по причине изношенности труб.

В результате этого погибли более 75 человек и более 230 человек получили травмы различной степени тяжести».

В случае новых трубопроводов специалисты особенно обращают внимание на предвосхищение дефектов. Для этого сегодня используют различные датчики, контролирующие состояние труб, глубинные анодные заземлители и станции катодной защиты для эффективного предотвращения коррозии металла.

«Инновации на сегодня имеются в направлениях антикоррозионных покрытий, качественных запорно-регулирующих узлов, теплоизоляции трубопроводов.

Хотя из-за сложности взаимодействия с проектными учреждениями многие модели не так широко распространены в нефтепроводах, как в газопроводной инфраструктуре. То же касается и направления теплоизоляции трубопроводов.

Во многом инновации нацелены на увеличение срока службы трубопроводов. Стоимость у них не самая низкая, но она вполне обоснована, если пересчитать на межремонтный период — совершенно объективно станет понятно, что инновации имеют значительный положительный экономический эффект», — уточняет *Семён Голодков*.

ПОЖИВИТЬСЯ НА РЕМОНТЕ

Также стоит отметить, что старые трубы могут принести вред, не только находясь ещё непосредственно в составе действующего трубопровода, но и уже будучи демонтированными.

Согласно данным «Фонда развития трубной промышленности» (ФРТП), на теневом рынке сегодня задействовано более 200 площадок, которые занимаются кустарной реставрацией б/у труб и их перепродажей на ремонтные участки.

Изношенные трубы отмывают, устраняют видимые дефекты, обжигают (в процессе чего в атмосферу выделяются вредные вещества), покрывают специальными составами и потом перепродают по заниженным ценам. И чаще всего б/у трубы с газо- и нефтепроводов реализуют в сфере строительства и ЖКХ. Специалисты подчёркивают, что в данном случае речь идёт уже не только об экологическом аспекте, но и о здоровье и жизни людей.

«Так, одно из последствий подобной ситуации — последующее незаконное использование демонтированных и изношенных труб нефте- и газопроводов в строительстве и в ЖКХ.

По оценке НО «Фонд развития трубной промышленности», до недавнего времени ежегодно для строительства и ремонта трубопроводных инженерных систем незаконно использовалось более 500 км бывших в употреблении труб. Эта сфера регулировалась слабо.

Однако в 2017-19 гг. Правительством РФ был принят комплекс законодательных мер: запрет на вторичное применение металлопроката в большинстве типов зданий и сооружений нормального и повышенного уровня ответственности, присвоение бывшим в употреблении стальным трубам IV класса опасности и их обязательная паспортизация, осуществление демонтажа только лицензированными организациями.

Это позволило сократить рынок б/у труб в два раза — с 1,2 млн тонн до 600 тыс. тонн. Сегодня в фокусе внимания — дальнейшее усиление государственного контроля за соблюдением уже принятых в России мер для ограничения оборота небезопасной б/у продукции», — отметил директор НО «Фонд развития трубной промышленности» *Игорь Малышев*.

Контрафакт мешает и непосредственно ремонту старых нефтепроводов. Не только сами трубы, но и инновационные продукты и покрытия также сегодня могут оказаться подделкой.

«Сегодня наблюдается быстрое заполнение рынка контрафактом, который, в свою очередь, побеждает в конкурентной среде на электронных площадках. Ряд нефтяных компаний для создания конкурентной среды наложил вето на применение в проектах по строительству и реконструкции трубопроводов нормативных документов, являющихся интеллектуальной собственностью производителя. Мотивируют этот момент борьбой с монополизацией производства того или иного изделия. Однако давайте обратим внимание, что проектные учреждения сейчас запрашивают развёрнутую информацию об изделии и затем открыто её публикуют. В итоге появляется ряд недобросовестных производителей, занижающих стоимость, конечно, пренебрегая качеством изделия. В итоге инновации не работают», — добавил *Семён Голодков*.

Многие специалисты подчёркивают, что усиленная борьба с подпольным и мошенническим сегментом также могла бы способствовать качественному обновлению отечественной сети трубопроводного транспорта. DT

ДАУНСТРИМ РОССИЯ2021

7-я ежегодная конференция и технические визиты

2-4 Марта 2021, Краснодар

Организатор:
VOSTOCK CAPITAL

Генеральный спонсор 2020:
ГАЗПРОМБАНК

Бронзовые спонсоры 2020:
Инженерная компания Прософт Системы
IBS
BORSIG

Подробнее:
www.oilandgasrefining.ru
events@vostockcapital.com
+7 (495) 109 9 509

реклама

ВЫСТАВКА «ГАЗ. НЕФТЬ. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – КРАЙНЕМУ СЕВЕРУ»

в рамках
ЯМАЛЬСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО ФОРУМА

SIBExpoSERVICE
ООО "Выставочная компания Сибэкспосервис", г. Новосибирск
Тел.: (383) 335 63 50, e-mail: vkses@yandex.ru, www.ses.net.ru



18-19 МАРТА
г. Новый Уренгой
2021

реклама

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ИПЦ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

ООО «Инженерно-производственный центр» предлагает для увеличения срока эксплуатации всех видов технологических трубопроводов, транспортирующих агрессивные среды, такие как нефть и нефтепродукты, газ, промышленные и сточные воды, применять комплексный подход к противокоррозионной защите. Под комплексной защитой специалисты компании понимают полную защиту стальных труб и элементов трубопровода от коррозии с помощью внутренних антикоррозионных покрытий и наружной изоляции, втулок или наконечников защиты сварного соединения, а также защиту трубопроводов от воздействия электрохимической коррозии.



Данное решение позволяет обеспечить максимальную защиту трубопроводов от коррозии и продлить срок их эксплуатации, что подтверждает практика его применения в ряде нефтедобывающих компаний России и ближнего зарубежья.

Внутренние и наружные покрытия обеспечивают защиту трубопроводов от коррозии, однако «слабым» местом остаётся сварное соединение. Для защиты зоны сварных соединений стальной трубы с внутренним покрытием ООО «ИПЦ» предлагает применять втулки защиты сварного шва. Диаметр втулок составляет от 50 до 700 мм, они могут использоваться при температуре до 250 °С. В рамках совершенствования технологии защиты сварных соединений при помощи втулок специалисты ООО «ИПЦ» разработали метод защиты зоны сварного шва трубопровода с применением наконечников из высоколегированной коррозионностойкой стали. Данная технология предназначена для труб диаметром до 325 мм и случаев, требующих сохранения проходного сечения трубопровода. Наконечник устанавливается на конец трубопровода усилием гидропресса в радиальном направлении. Предусмотренные на наконечнике резиновые уплотнения защищают сварное соединение от проникновения агрессивной среды. Соединение труб при этом производится посредством общепринятой технологии сварки двухслойных сталей, корневой шов варится электродами для коррозионностойких сталей, а концы трубы — электродами для углеродистых низколегированных сталей.

Также необходимо защитить внутреннюю и наружную поверхность деталей трубопроводов. ООО «ИПЦ» оказывает комплекс услуг по изготовлению фасонных деталей трубопроводов и крановых узлов с внутренней и наружной антикоррозионной защитой. Изготавливаются детали диаметром до 500 мм, для защиты сварного шва предлагается установка защитных втулок или наконечников из коррозионностойкой стали.

Вышеперечисленные способы призваны защищать трубопровод от химической и электрохимической коррозии. Однако в процесс коррозии трубопроводов вносит свой вклад и электрическая коррозия, возникающая при воздействии на трубопровод электрического тока.

Согласно ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии», для повышения эффективности электрохимической защиты и ограничения опасного влияния на соседние металлические сооружения, а также электрического секционирования трубопроводов, проходящих в зонах воздействия блуждающих токов, необходимо предусматривать электроизолирующие вставки (ЭВ).

Электроизолирующие вставки типа НЭМС, предлагаемые ООО «ИПЦ», предназначены для трубопроводов диаметром до 500 мм и могут использоваться при давлении до 40 МПа. Вставки выполняются с наружной и внутренней антикоррозионной защитой и комплектуются искроразрядниками.

Электроизолирующие вставки производства ООО «ИПЦ» отличаются высокой надёжностью, выдерживают большие механические нагрузки не только от избыточного внутреннего давления, но и нагрузки на кручение, изгиб, сжатие и растяжение. Срок эксплуатации не ниже срока эксплуатации трубопровода.

Преимущества НЭМС

- Выдерживают большие механические нагрузки (категория «А» по классификации ПАО «Газпром»).
- Выдерживают высокие рабочие давления (до 400 атм.).
- Срок эксплуатации соответствует сроку службы трубопровода.
- Не требуют обслуживания, монтируются любым видом сварки.
- Можно эксплуатировать в любых климатических условиях.
- Устанавливаются на всех категориях трубопроводов.
- Устанавливаются в любом месте трубопровода.
- Возможность как горизонтальной, так и вертикальной установки. Не требуют применения дополнительных опор.

Таким образом, продление срока службы и эффективная защита технологических трубопроводов, транспортирующих различные агрессивные среды, достигаются в результате применения комплексного подхода, который ООО «ИПЦ» предлагает в качестве готового решения для своих партнёров. Данный подход нашел поддержку со стороны крупных нефтегазовых компаний, что подтверждается их положительными отзывами о работе ООО «ИПЦ».

На правах рекламы

Инженерно-производственный центр ИПЦ

423233, Республика Татарстан,
г. Бугульма, ул. Гончарова, д.12
Тел.: +7 800 551 59 55
e-mail: sales@ ipc-bugulma.ru, marketing@ipc-bugulma.ru
www.ipc-bugulma.com



Уважаемые партнеры, дорогие друзья!

От имени выставочной компании «Кузбасская ярмарка», Российского союза выставок и ярмарок и себя лично сердечно поздравляю вас

с наступающим Новым 2021 годом и Рождеством Христовым!

Это время светлых надежд и радостных ожиданий, время подведения итогов и точка отсчета новых дел, время идей и начинаний.
Мы всегда с надеждой и радостью ждем этих праздничных дней, связываем с ними самые добрые и светлые чувства, заветные желания, искренне верим в добрые перемены!
Прошедший год был для всех непростым, но принес новый опыт и бесценные уроки. Прежде всего хочу пожелать крепкого здоровья, веры в себя и в свои силы, чтобы наступающий год стал для вас годом реализации самых смелых решений и планов.
Пусть Новый год открывает блестящие перспективы, рядом всегда будут верные друзья, крепкая семья и надежные партнеры, а каждый день наполняется светом, добром и счастьем!

До встречи в Новокузнецке
на XXIX Международном угольном форуме "Уголь России и Майнинг",
VI Международной специализированной выставке "Недра России",
XI Международной специализированной выставке "Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности»
1-4 июня 2021 года!

С уважением,
генеральный директор ВК «Кузбасская ярмарка»,
вице-президент Российского союза выставок и ярмарок
В.Табачников

реклама

КОНВЕЙЕРЫ ПОД ЗЕМЛЁЙ

Несколько месяцев назад мы были в гостях у кемеровской компании — производителя шахтных ленточных конвейеров. Так вот, здесь недостатка в работе не наблюдают — хотя и рынок этот конкурентный, и пандемия, и угольный кризис бушуют. Но всё-таки угледобыча, в том числе и подземная, — одно из главных направлений промышленности региона. Шахты развиваются, модернизируются, открываются новые лавы — и всем нужны конвейерные системы.

Текст: Анна Кучумова



Фото: АО «ТопПром»

Почему именно конвейерная транспортировка? Специалисты говорят, что это самый дешёвый и эффективный способ перемещения добытой горной массы. Конвейер работает непрерывно, стабильно, исключается человеческий труд. По этой причине, например, «Осинниковская» сменила этакий символ угледобычи — вагонетки — на конвейерные системы. Напомним, что «Осинниковская» — старейшая кузбасская шахта, работает она с 1932 года.

«Сегодня мы ещё используем вагонетки для доставки груза и материалов. А раньше это был основной способ транспортировки горной массы. Их сменила стационарная конвейерная линия — это более практичный вариант. Ведь если лава идёт — это серьёзный поток угля, никакой колёсный транспорт не сможет обеспечить такую бесперебойную работу, как конвейер», — объясняют специалисты шахты «Осинниковская».

А впрочем, конвейеры в шахту зашли ещё раньше, чем запустилась «Осинниковская». Руководитель группы компаний «Конбелт», генеральный директор ООО «Енелекс Руссланд» *Сергей Фёдоров* рассказывает, что широкое применение этого оборудования в подземных выработках началось в 1925 году — на карьерах конвейеры появились уже позже.

«В своё время СССР занимал первое место в мире по протяжённости подземных конвейерных линий.

И через 100 лет конвейерный транспорт (циклично-поточная технология) не сдаёт своих позиции и является наиболее эффективным и экономичным способом доставки угля и полезных ископаемых в шахтах — по сравнению с технологией доставки сыпучих материалов самоходным транспортом. Сфера применения конвейерного транспорта всё больше расширяется, так как производители предлагают современные решения даже для тех условий, которые ранее были не доступны для применения конвейеров. Например, современные вертикальные конвейерные системы позволили применить конвейер там, где невозможно или слишком дорого строить наклонную систему; закрытые системы «сумочного» типа, трубчатые ленты — для местности со сложным рельефом или такой, где требуется максимально защитить окружающую среду от сыпучих материалов; огнестойкие, самозатухающие, маслостойкие, морозостойкие конвейерные ленты — для наиболее опасных или агрессивных условий эксплуатации и т. п.», — объясняет *Сергей Юрьевич*.

В горных выработках шахты «Юбилейная» (входит в холдинг «ТопПром») сегодня установлены 34 конвейера. Однако полная конвейеризация произошла не в момент запуска шахты: первые 28 лет предприятие работало по гидротехнологии.

«Формирование существующей схемы конвейерного транспорта шахты началось в конце 1990-х годов, со строительством новой углевыдачи шахты на промплощадку наклонных стволов. Преимущества конвейеров заключались в высокой пропускной способности, не зависящей от длины доставки, и сравнительно низкой трудоёмкости работ в процессе эксплуатации. Конвейерный транспорт является единственным способом выдачи угля на поверхность в условиях шахты «Юбилейная», — отмечает заместитель главного инженера по технологии предприятия *Никита Полосов*.

НОВЫЕ И ОБНОВЛЁННЫЕ

Задачи производителей оборудования традиционно делятся на две группы: это запуск новых объектов и поддержание уже функционирующих. Это справедливо и для заводов конвейерного оборудования. Да, новые шахты открываются не так часто, однако новые лавы — явление достаточно распространённое.

Впрочем, ввод в эксплуатацию первой лавы Восточного блока на «Алардинской» (входит в «ЕВРАЗ»), произошедший пять лет назад, руководство предприятия сравнивает со строительством новой шахты — по значимости и трудоёмкости, ведь это самый сложный по горно-геологическим условиям участок блока. Проект предполагал доставку угля из шахты непосредственно на угольный склад, для чего под землёй смонтировали 7-километровую конвейерную линию. Два магистральных конвейера Pioma соединили Центральный и Восточный блоки. Система может транспортировать до 2000 тонн угля в час.

«Если говорить о реконструкции и модернизация конвейерных линий, то эти процессы, как правило, связаны с необходимостью изменения или увеличения производительности уже имеющихся конвейеров. Например, при увеличении добычи существующий конвейер уже не будет справляться с доставкой превышающего проектную

ЭКСПЕРТ



НИКИТА ПОЛОСОВ,
заместитель главного инженера
по технологии шахты «Юбилейная»

«На нашей шахте работают ленточные конвейеры шириной от 800 мм до 1200 мм. Максимальная длина конвейера составляет 1800 м. Производительность варьируется от 130т/ч до 1200т/ч. Основная магистральная конвейерная линия состоит из 6-ти ленточных конвейеров (с №1 по № 6) с шириной ленты B=1200 мм.

Оборудование в сборе мы приобретаем у региональных производителей. Местные заводы используют при производстве конвейеров лучший мировой опыт. Впоследствии специалисты компании-производителя выполняют настройку и гарантийное техническое обслуживание конвейера».



реклама


Фото: metholding.com

ЭКСПЕРТ



СЕРГЕЙ ФЁДОРОВ,
руководитель группы компаний «Конбелт», генеральный директор ООО «Енелекс Руссланд»

«Если сравнивать объёмы строительства и объемы замены/модернизации уже существующих конвейеров, то в последнее время преобладает новое строительство объектов добывающей промышленности, на которых широко применяется конвейерный транспорт.

Но уже через 2-3 года новое добывающее предприятие переходит в разряд действующего, которому на постоянной основе требуются сервисное обслуживание, периодические плановые ремонты и замены изнашиваемых узлов и элементов.

В среднем наша компания выполняет 300-400 заказов в год. Наш сервис базируется на применении качественных инструментов и оборудования для монтажа и стыковки, дорогих стыковочных материалов, проверенной технологии. Такой подход подразумевает достаточно высокую стоимость работ, но при этом результат — повышенная ходимость ленты и других частей конвейера, более длительный межремонтный период, что позволяет получить добывающим предприятиям значительную оптимизацию затрат за счёт сокращения числа ремонтов и внеплановых остановок производства».

мощность объёма транспортируемого материала, и потребуется его модернизация в виде замены основных узлов, изменение ширины и мощности конвейера, замена барабанов и т. д. К сожалению, не всегда внешние условия шахт позволяют проектировщикам значительно нарастить мощность имеющегося оборудования. В более редких случаях модернизация требуется в связи с обветшанием оборудования, и таких случаев крайне мало», — комментирует *Сергей Фёдоров*.

Увеличение мощности работающих конвейеров — закономерно актуальная задача для угольщиков. Так, недавний запуск новой лавы на шахте «Распадская-Коксовая» потребовал увеличения ширины линейного става конвейера с 85 до 110 см — чтобы транспортировать больше угля.

Рост производственной мощности шахты «Талдинская-Западная-2» пять лет назад заставил и «СУЭК-Кузбасс» заменить конвейерные линии. Здесь ширина ленты составила уже 160 см.

«Полное обновление конвейерной цепочки позволяет сократить простои, связанные с перегрузом конвейеров, и снизить трудозатраты при эксплуатации и обслуживании оборудования. Кроме того, модернизация позволяет существенно повысить безопасность конвейерного ствола. Обеспечено автоматическое управление конвейерной линией диспетчером, с возможностью плавного запуска и регулирования скорости ленточных конвейеров», — прокомментировала пресс-служба «СУЭК-Кузбасс».

К слову: практически все шахты СУЭК сегодня выдают уголь из призабойного пространства на поверхность с помощью ленточных конвейеров — шахтная подъёмная машина применяется лишь на одном объекте. Это тем более закономерно, что на сервисных предприятиях компании наладили производство комплектующих конвейерных систем.

А семь лет назад началось техническое перевооружение шахты «Юбилейная». В линии конвейерного транспорта шахты на 80% обновили парк магистральных ленточных конвейеров.

«Производительность наших магистральных ленточных конвейеров 1200 т/час. Данная часовая нагрузка соответствует объёмам добычи при 20-часовой безаварийной работе на уровне 24 тыс. т в сутки или более 8 млн т угля в год. Что более чем в два раза превышает проектные нагрузки предприятия. Магистральный конвейерный транспорт обеспечивает большой резерв производственной мощности шахты.

Модернизация конвейеров заключалась в замене приводных станций на более производительные либо в дополнительной установке приводных станций. Эти технические изменения позволили увеличить скорость движения ленточного полотна и поднять производительность конвейера», — рассказал *Никита Полосов*.

«Сегодня специалисты нашей компании ведут проект в Казахстане — на руднике «Жомарт» корпорации «Казамыс». Предприятию необходимо было удлинить существующие шахтные конвейерные линии больше чем на 2,8 км. Мы уже поставили на объект пять рудных конвейеров, сейчас мои коллеги осуществляют монтаж и запуск оборудования», — рассказал ещё об одном проекте модернизации подземных конвейеров *Сергей Фёдоров*.

ПОДЗЕМНАЯ СПЕЦИФИКА

В общем, возвращаемся к тому, с чего начали: работы производителям конвейеров хватает, шахт в России и странах СНГ достаточно, объекты эти развиваются. Но и производителей такого оборудования немало — все участники рынка говорят о высокой конкуренции. Здесь есть и узкоспециализированные предприятия — такие, как кемеровская компания «Перспективные технологии», и многопрофильные предприятия вроде «Канекс» и «Промтяжмаш». Есть молодые игроки — скажем, Завод конвейерного оборудования «Горняк», а есть наследники советских предприятий — «Тяжмаш», например. И это только российские компании — а представлено и множество «иностранцев». Хотя конвейерные системы в шахтном исполнении — оборудование достаточно сложное и ответственное.

На производственной площадке завода «Перспективные технологии» главной особенностью шахтных конвейеров — в отличие от их наземных собратьев — назвали взрывозащищённость. Это действительно одна из важнейших характеристик для оборудования, которое работает в шахте, опасной по газу и пыли. В Кемеровской области — а это основной рынок производителя — в основном именно такие шахты, потому как главное полезное ископаемое региона — уголь. Кроме того, взрывобезопасного оборудования требуют и шахты химпрома.

Все электроприборы конвейера на таких объектах выполняют в специальном взрывозащищённом корпусе. Кроме того, подобное оборудование оснащают специальной трудносгораемой самозатухающей конвейерной лентой.

Однако даже если шахта не попадает в категорию опасных по газу и пыли, она всё равно требует особых конвейерных решений. *Сергей Фёдоров* уточнил, что при проектировании шахтных конвейеров нужно помнить, что работать им предстоит в условиях повышенной влажности, что создаёт дополнительные сложности в вопросах выбора, например, коррозионностойкого покрытия. А вот температура воздуха в шахте стабильная, то есть и тут создание рудничного и наземного конвейера будет отличаться. *Никита Полосов* напомнил о стеснённых условиях шахты — этим обусловлено более компактное расположение узлов конвейерной системы.

ПЛАНОВЫЙ ЛУЧШЕ АВАРИЙНОГО

Средняя продолжительность службы магистральных конвейеров, по словам наших экспертов, составляет 10-15 лет — далее вердикт выносят эксперты по промышленной безопасности. Однако существенно меньший срок отведён отдельным элементам системы, поэтому на протяжении этих 10-15 лет требуются сервисное обслуживание и периодические ремонты.

«Необходимо признать, что основной объём работы нашей компании приходится на обслуживание, ремонты и поддержание в безаварийном состоянии уже действующих конвейерных линий. Монтаж и последующее обслуживание шахтных конвейеров — не менее ответственный этап, предъявляющий высокие требования к опыту и квалификации персонала компании, чем проектирование исходного оборудования», — отмечает *Сергей Фёдоров*.

CHINT
Новинки!
Устройства защиты и управления для двигателей


NS2-80X
Автоматический выключатель для защиты двигателя
- Защита приводной техники от токов короткого замыкания и перегрузки
- Предельная коммутационная способность 50кА
- Рабочее напряжение: 690В
- Номинальный ток: 5-80А
- Степень загрязнения окружающей среды III
- Класс расцепления 10
- Дополнительные аксессуары:
Вспомогательные контакты
Независимый расцепитель


NVF5
Преобразователь частоты
- Регулировка скорости вращения двигателя
- Повышенная надежность
- Компактные размеры
- Стильный дизайн
- Номинальная мощность до 7.5кВт
- Степень защиты IP22
- Выходная частота 0-400Гц
- Устойчивость к перегрузкам 0-180%(In)
- Монтаж на Din-рейку (P<2.2кВт)
CHINT.RU
@CHINT.RUSSIA
CHINTRUSSIA
реклама



Фото: АО «ТопПром»

ЭКСПЕРТ



ВАДИМ ОВСЯНИКОВ,
директор ООО «УЗКЛ»

«40% стоимости ленточных конвейеров длиной от 240-480 м составляет конвейерная лента, причем с увеличением длины конвейера этот показатель возрастает до 75%, учитывая соотношение срока службы ленты к сроку работы самой конвейерной установки. Поэтому, большое значение приобретает проблема существенного увеличения срока службы ленты, а также повышения культуры эксплуатации конвейерного транспорта вообще и в угольных шахтах в частности.

Специалисты нашей компании считают, что одним из перспективных направлений является применение на конвейерах двух-, трёх- и монопрокладочных лент. Это позволит снизить энергетические затраты и избавиться от ряда других существующих на сегодняшний день проблем, таких как отсутствие прямолинейности лент, низкая прочность связи между прокладками, срок службы ленты».

Изнашиваемые части конвейера — это ролики, футеровка барабанов, очистительные системы, различные уплотнения, барабаны и, конечно, конвейерная лента. Так, на шахте «Юбилейная» срок службы конвейерной ленты составляет 3-5 лет, роликов — около 2 лет. Об этом рассказал старший механик, специалист по шахтному оборудованию предприятия *Андрей Трубин*. Однако это не единые сроки для всех шахтных конвейеров: ходимость комплектующих определяется производительностью оборудования, а также абразивностью материала транспортировки, его насыпной плотностью, ударной нагрузкой в местах перегруза и т. д. Названные выше особые шахтные условия, например, повышенная влажность, могут значительно уменьшить продолжительность службы изнашиваемых элементов ленточного конвейера.

Не последнюю роль, говорит *Сергей Фёдоров*, играет человеческий фактор. Нарушение условий эксплуатации, неправильная регулировка конвейерного оборудования, несвоевременная замена вышедших из строя комплектующих, игнорирование наступающих предаварийных ситуаций зачастую в несколько раз снижают сроки эксплуатации всей конвейерной системы.

«Например, при неправильной регулировке ленты она начинает «гулять», и её борта рвутся о металлоконструкции конвейерного става. При неправильной эксплуатации систем очистки возникают просыпи и наросты на конвейерных роликах и барабанах, что приводит к ускоренному выходу из строя футеровок барабанов, подшипниковых узлов и самих барабанов и, как следствие, ускоренному изнашиванию конвейерной ленты. Мы в своей работе в процессе ремонтов регулярно сталкиваемся с такими ситуациями», — делится *Сергей Юрьевич*.

Чтобы вернуть оборудование к жизни, понадобится полностью остановить его работу. Но одно дело — остановка запланированная, в рамках ППР, которую можно организовать, например, в период сниженной загрузки предприятия, и совсем другое — ремонт экстренный.

«Главная задача механиков шахты — не допустить аварийных случаев, которые могут остановить работу участка или шахты полностью. Для этого проводятся текущий и планово-предупредительный ремонты. В первом случае речь идёт о ежедневном осмотре оборудования, который проводится в ремонтные смены, то есть до начала работы участка и после окончания добычной, проходческой и других смен. Планово-предупредительный ремонт подразумевает замену изношенных деталей, узлов или механизмов. Это требует тщательной подготовки. Например, при замене большого участка ленточного полотна его стыкуют на поверхности и только потом спускают в шахту», — рассказывает *Андрей Трубин*.

«Наша задача как сервисной компании — максимально сократить для обслуживаемого предприятия количество внеплановых остановок оборудования и уменьшить их продолжительность. Заранее принятые меры, направленные на безаварийную работу, а именно: регулярный мониторинг, своевременное устранение неблагоприятных факторов, применение качественных комплектующих и материалов, — позволяют не только полностью устранить возникновение аварийных ситуаций, но и значительно продлить срок службы всех частей конвейерного транспорта — от роликов и барабанов до конвейерной ленты», — подчёркивает *Сергей Фёдоров*. DT

25 YEARS

MiningWorld Russia

a Hyve event

MiningWorld Russia

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

25th International exhibition of machines and equipment for mining, processing and transportation of minerals

miningworld.ru

ufi Approved Event

20–22.04.2021

Москва, Крокус Экспо
Crocus Expo, Moscow

0+



реклама



реклама

ПЕРЕДОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ

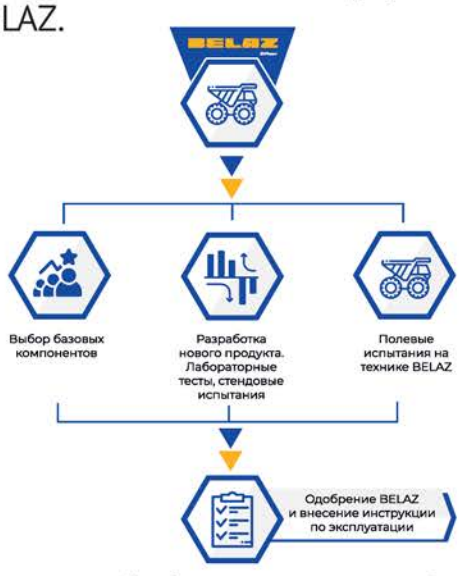
С целью обеспечения надежной и долговечной эксплуатации техники, учитывая специфику и тяжелые условия эксплуатации на открытых горных работах, техническими и конструкторскими службами научно-технического центра ОАО «БЕЛАЗ» разработана профессиональная линейка фирменных смазочных материалов и специальных жидкостей BELAZ.

Смазочные материалы и охлаждающие жидкости составляют в среднем не более 1% от всех эксплуатационных затрат автотранспортного предприятия, однако стремление получить самую низкую цену и сэкономить на этой небольшой по весу составляющей зачастую приводит к увеличению более весомой доли эксплуатационных затрат - «техническое обслуживание и ремонт техники».

В современном мире автомобильных компонентов остро стоит вопрос о выборе между оригинальными и неоригинальными расходными материалами. Организации, эксплуатирующие технику БЕЛАЗ, на свое усмотрение выбирают тот или иной вариант обслуживания техники. Но как показывает практика и опыт, наработанный за долгие годы, выигрывают клиенты, отдающие предпочтение оригинальным расходным материалам. В чем причина? Давайте разбираться!

Во-первых, процесс конструирования и производства оригинальных запасных частей и узлов проходит, опираясь на данные эксплуатации техники, полученные в абсолютно разных условиях от умеренных до самых суровых. Конструкции и материалы совершенствуются, меняются на более технологичные и долговечные.

Завод-производитель техники лучше знает, какие смазочные материалы необходимы для



оптимальной работы узлов и агрегатов и обеспечения максимального срока их службы. Именно поэтому в 2016 году была выпущена линейка оригинальных смазочных материалов BELAZ G-Profi, ключевой особенностью которой является то, что разработка велась совместно с конструкторами научно-технического центра ОАО «БЕЛАЗ». Исследуя и понимая условия, в которых работает техника в наше время, удалось создать рецептуры масел, адаптированные для экстремальных нагрузок как температурных, так и механических.

Во-вторых, важное отличие оригинальных смазочных материалов BELAZ G-Profi - это обязательное прохождение дополнительных стендовых и эксплуатационных испытаний под контролем научно-технического центра ОАО «БЕЛАЗ», подтверждающих прочностные характеристики и уровень свойств.Создание специальных рецептур масел и проведение испытаний под контролем ОАО «БЕЛАЗ» необходимо в условиях постоянного увеличения нагрузок на технику, что является следствием повышения требований к эффективности организаций в горнодобывающей отрасли. На сегодняшний день вопрос повышения ходимости узлов и агрегатов карьерной техники стоит достаточно остро перед научно-техническим центром ОАО «БЕЛАЗ».

Линейка оригинальных смазочных материалов и технических жидкостей BELAZ G-Profi непрерывно расширяется и дорабатывается.По итогам 4 лет научно-технического сотрудничества между компаниями ОАО «БЕЛАЗ» и ООО «Газпромнефть-смазочные материалы» линейка оригинальных продуктов BELAZ G-Profi включает в себя ассортимент из 13 уникальных продуктов, каждый из

которых имеет характерные преимущества относительно материалов универсального использования, широко представленных на российском рынке.

Помимо текущего ассортимента моторных, трансмиссионных, гидравлических масел и охлаждающих жидкостей, ассортимент линейки BELAZ G-Pofi в 2020 году пополняется новыми специализированными продуктами:

BELAZ G-PROFI TRANS PLUS 85W-140

Синтетическое трансмиссионное масло, предназначенное для использования в редукторах мотор-колёс карьерной, специальной и дорожно-строительной техники БЕЛАЗ.

УГК НТЦ ОАО «БЕЛАЗ» поставило задачу произвести трансмиссионное масло с улучшенными антиокислительным и противопиттинговыми свойствами. В результате было создано трансмиссионное масло, удовлетворяющее условиям работы в самых тяжелых ситуациях за счёт использования полностью синтетического базового масла и усиленного пакета присадок. Характеристики продукта подтверждаются в лабораторно-стендовых испытаниях.

BELAZ G-PROFI MDB PLUS

Всесезонное трансмиссионное масло для обеспечения надежной работы гидромеханической передачи (ГМП) и многодисковых маслом охлаждаемых тормозов (ММОТ) в тяжелых условиях эксплуатации на карьерах с затяжными подъемами и большими уклонами.

Проблемы, с которыми чаще всего сталкиваются потребители техники БЕЛАЗ в системе гидромеханической передачи - частые вибрации при переключении, сопровождающиеся характерными шумами. Причиной этому является отсутствие плавности работы трансмиссии в связи с несвоевременным срабатыванием пакета фрикционов. Результатом такой продолжительной работы является износ фрикционных дисков.

Улучшенный коэффициент трения трансмиссионно-гидравлического масла BELAZ G-Profi MDB Plus позволяет снизить шумы и вибрации техники, а также обеспечить эффективное безопасное торможение многодисковых маслоохлаждаемых тормозов на всем сроке службы работы масла. Повышенные противоизносные свойства максимально защищают фрикционные элементы и увеличивают срок эффективной эксплуатации ГМП.

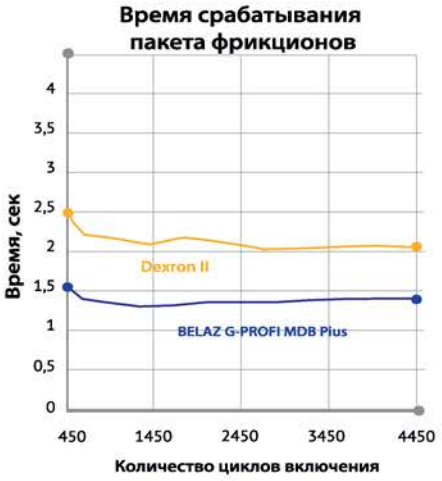
BELAZ G-PROFI SF

Амортизаторная жидкость для обеспечения надежной работы цилиндров подвесок в широком диапазоне отрицательных и положительных температур, позволяющая существенно снизить ударные нагрузки от дороги и колес на раму самосвала при низких температурах, течи через уплотнения вследствие потери вязкости при высоких температурах.

Неисправности, возникавшие с определенной периодичностью в ходовой части карьерных самосвалов в процессе эксплуатации, связаны с ее деформацией из-за некорректной работы цилиндров подвески. Одной из причин этому является амортизаторная жидкость, теряющая свои вязкостные свойства из-за преждевременной деструкции загустителя при высоких температурах и чрезмерного загущения при низких температурах. Для решения данной проблемы была создана амортизаторная жидкость BELAZ G-Profi SF на основе специального загустителя с высокой стойкостью к разрушению.

Использование синтетических базовых масел IV и V группы по API обеспечивает работу амортизаторов в экстремально низких температурных условиях, что снижает вероятность простоя техники при работе в условиях очень низких температур окружающего воздуха.

Амортизаторная жидкость BELAZ G-Profi SF



ПРЕИМУЩЕСТВО:
BELAZ G-Profi MDB Plus сокращает время срабатывания фрикционов в два раза в сравнении с маслом Марка «А» и маслом уровня Dextron II.

ВЫГОДА:
Обеспечение переключения передач с минимальным разрывом крутящего момента, и эффективное безопасное торможение.

прошла стендовые испытания на заводе ОАО «БЕЛАЗ» в цилиндрах подвески (2 млн. циклов), что подтвердило стабильность вязкостных свойств.

BELAZ G-PROFI GREASE CLS

Консистентная пластичная смазка централизованной системы смазывания для обеспечения надежной работы сферических подшипников, шарниров и поворотных кулаков (центральный шарнир, шарнир ЦОМ, реактивные штанги, шаровые опоры подвесок, сферические подшипники центральных шарниров переднего и заднего моста, поворотные кулаки, подшипники цилиндров рулевого управления и опрокидывающего механизма).

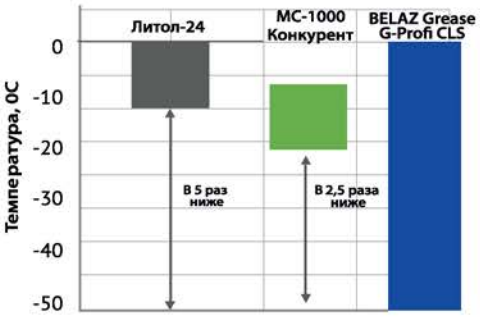
Это высококачественная пластичная смазка на основе комплексного-литиевого мыла с добавлением дисульфида молибдена для централизованных систем смазки техники БЕЛАЗ.

Используемый комплексно-литиевый загуститель создает прочный каркас пластичной смазки, позволяющий эксплуатировать продукт при повышенных температурах.

Вовлечение синтетического базового масла III группы увеличивает срок службы продукта, а также низкотемпературные свойства для стабильной прокачиваемости по АЦСС до – 50 0С.

Антифрикционная присадка дисульфид молибдена в составе BELAZ G-Profi Grease CLS дополнительно защищает от износа и задира рабочие узлы техники, что существенно увеличивает стойкость смазки к нагрузкам. Пластичная смазка официально одобрена для применения в системах Lincoln.

Предельная температура прокачиваемости в АЦСС



ПРЕИМУЩЕСТВО:
BELAZ G-Profi Grease CLS имеет в 5 раз ниже температуру прокачиваемости в сравнении с Литол-24.

ВЫГОДА:
Своевременная подача пластичной смазки к узлам трения - снижение затрат на внеплановые работы.

Ассортимент линейки оригинальных масел продолжает расширяться. В соответствии с планами ОАО «БЕЛАЗ» в области развития фирменного сервиса и требованиями по предоставлению комплексных услуг эксплуатирующим организациям, уже сейчас проектируются новые перспективные масла BELAZ.

Использование оригинальных смазочных материалов при эксплуатации карьерных самосвалов БЕЛАЗ – гарантия верной, исправной работы техники на весь срок ее службы. Технологическое партнёрство производителя техники и масляной компании в области разработки продуктов и их тщательной проверки позволяет создавать смазочные материалы и технические жидкости, которые являются неотъемлемой частью фирменного сервиса БЕЛАЗ и достойно выполняют поставленные задачи.

По вопросам приобретения оригинальных смазочных материалов и технических жидкостей BELAZ G-Profi обращайтесь к официальному представителю БЕЛАЗ:

АО «ГПФК»
107078, г. Москва, Докучаев пер., д.3, стр.1
8 (800) 777-15-60
info@gpfk.ru
gpfk.ru

реклама

Познай разницу с Levent 2002 RX-4®



Установка для поверхностного бурения Levent 2002 RX-4®

Преимущества

- Полностью гидравлический станок;
- Разработан для поверхностного бурения;
- Три вида шасси: прицеп, салазки, гусеницы;
- Пульт дистанционного управления позволяет оператору управлять станком на безопасном расстоянии;

Уникальность Levent 2002 RX-4® заключается в безупречном сочетании проверенной конструкции и надежных компонентов. В установке применяются самые передовые технологии и новейшие разработки для осуществления эффективного бурения.
Скорость вращения, мощность и величина раскрытия вращателя Levent 2002 RX-4® созданы для обеспечения оптимальной работы при бурении скважин 60-122,6 мм (BQ - PQ), как со съемным керноприемником, так и с использованием традиционных методов бурения. Диаметр шпинделя вращателя - 127 мм.

LEVENT 2002 RX-4 имеет все необходимые функции и защитные приспособления для защиты оператора от горячих и подвижных деталей.

Автономная панель управления

Станок оснащен автономной панелью управления, телескопической мачтой и аутригерами, которые обеспечивают легкую настройку. Его эргономичность и безопасность дают серьезные преимущества, как для оператора, так и для окружающей среды.



реклама

Буровая установка Levent 2002 RX-4® разработана с учетом удобства управления и простоты использования. Имеется функция удержания бурового снаряда, которая обеспечивает более длительный срок службы коронок. Прочная и стабильная мачта с податчиком обеспечивает минимальные вибрации в скважине, что облегчает подъем и удержание инструмента.

Телескопическая мачта

Облегчает транспортировку станка, а функция складывания позволяет устанавливать его на платформах различных размеров.

Вращатель

Четырехскоростной вращатель обеспечивает требуемый крутящий момент и число оборотов, необходимое для бурения. Он может эффективно бурить под углом от 45° до 90°, соединять и разъединять штанги (с помощью панели управления), а также оснащен защитными ограждениями.

Штангодержатель

Открывается при помощи гидравлики и закрывается давлением газа. В случае потери давления, бурильная колонна немедленно блокируется штангодержателем, останавливающим её падение в ствол скважины.



Силовой агрегат

Установка оснащена двигателем Cummins, который известен своей долговечностью, высокой эффективностью и низким расходом топлива даже при самых сложных буровых работах. Двигатель соответствует стандарту Tier III/Stage 3A. Дизельный двигатель Stage V доступен на рынках США и Европы.

Лебедка ССК

Лебедка ССК установлена на шасси и имеет регулируемый по высоте угол наклона. Её не требуется перемещать при изменении угла бурения. Существует автоматическая система намотки, предотвращающая прямую или смешанную намотку троса.

Рекомендации по глубине бурения

Приведенные ниже значения глубины бурения указаны только для справки и соответствуют вертикальному бурению вниз.

	Метры	Футы
B Wireline	1375	4511
N Wireline	1050	3444
H Wireline	715	2345
P Wireline	470	1541

SON-MAK
MAKİNE - İNŞAAT - SONDAJ SAN. TİC. LTD. ŞTİ.

ООО "Сон-Мак РУС"
Российская Федерация г. Москва, 2-й Рощинский пр-д
д. 8, этаж 4, помещение IX комн. 9, 9А, 9Б
Тел.: +7 495 799-36-32
info.ru@son-mak.com; www.son-mak.com.tr

реклама

ВЗРЫВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Открытую горную выработку, где добыча идёт вовсе без взрывных работ, нам доводилось видеть всего однажды: на Тарадановском базальтовом каменном карьере достаточно работы экскаваторов. А вот на Краснобродском угольном карьере взрывы гремят по несколько раз в день. Во-первых, это огромный объект, здесь добывают 7,5 млн тонн угля в год. А во-вторых, здесь очень большой коэффициент вскрыши: на 1 тонну угля приходится 11 тонн пустой породы.

Текст: Анна Кучумова



«Есть некоторое количество месторождений, которые удаётся отработать просто механическим способом, то есть с помощью экскаватора. Но на подавляющем большинстве объектов для разуплотнения пород необходимы взрывные работы. Так, металлы, как чёрные, так и драгоценные, как правило, залегают в породах большой крепости — тут ковш экскаватора бессилен», — менеджер по продажам ООО «ЕвроХим Трейдинг Рус» *Александр Котляров*.

ВЗРЫВ ПО ИНСТРУКЦИИ

Впрочем, несколько взрывов в сутки — это тоже, скорее, исключение, чаще речь всё-таки идёт о ежедневных или даже еженедельных работах. Периодичность ведения БВР на карьере зависит от многих факторов: производительности выработки, её глубины, парка оборудования и так далее.

«Как правило, на больших карьерах взрывные работы производятся один день, раз в неделю. Они могут идти и ежесменно, но это обусловлено количеством рабочих забоев, а также необходимостью проводить селективную выемку горной массы, обеспечивая определенный химический состав сырья», — поясняет технический директор «ЮжУралВзрывпром» *Анатолий Малакичев*.

«В настоящее время все крупные горные предприятия стараются минимизировать количество взрывных дней для сокращения простоя техники. В зависимости от крупности карьера это может быть один день в неделю, а может быть один день в месяц», — уточняет руководитель производственно-технического отдела ООО «АЗОТТЕХ» *Виктор Жуликов*.

Почему минимизировать? Да потому что взрыв — это целое дело. Несмотря на то, что сегодня технологии шагнули вперёд, взрыв есть взрыв. Как поясняет *Анатолий Малакичев*, подготовка и сам процесс зарядки скважин может занять и одну смену, и несколько дней — смотря какой объём предполагается одновременно взрывать. При зарядке скважин вводится понятие «запретная зона» (по периметру блока, плюс 20 см к крайней скважине). Существует непреложное правило:

в «запретной зоне» может находиться только взрывперсонал — ни других людей, ни техники тут быть не должно, для этого на объект даже заводят охрану. Остальные участки карьера при этом продолжают работать.

«Далее весь персонал выводят из карьера, техника и оборудование отъезжают на безопасное расстояние. Если техника мобильная, такая задача решается просто и быстро. При использовании электрооборудования ещё требуется демонтаж электросетей. Руководитель взрывных работ, лично убедившись, что все люди и техника выведены за пределы опасной зоны, даёт команду старшему взрывнику произвести взрыв», — описывает процесс специалист «ЮжУралВзрывпром».

«После определённого промежутка времени, в зависимости от размеров и глубины карьера, взрывники допускаются к осмотру взорванного блока. После осмотра и уведомления руководителя взрывных работ о том, что отказов не обнаружено, подается сигнал «отбой», — продолжает *Виктор Жуликов*.

Не раньше чем через 30 минут после взрыва специалисты проводят замер воздуха — проверяют, нет ли отравляющих газов. Если всё в порядке, концентрация не превышена, люди и машины возвращаются в карьер.

Специалисты отмечают, что остановка для производительности карьера некритична: это работы плановые, а время взрывных работ многие предприятия по-хозяйски используют для обслуживания техники и оборудования. Однако в любом случае, взрывные работы — процесс трудоёмкий и затратный, поэтому принципиально, чтобы он шёл с максимальной эффективностью.

КУДА РАСТИ?

Специалисты говорят, что технологию взрывных работ вряд ли можно считать площадкой для инноваций — сама технология довольно консервативна.

«Сказать по правде, 50 лет взрывали тем же что и сейчас — окислитель и горючее, тут сложно придумать что-либо новое. Основные инновации на рынке сегодня — это средства инициирования — проводные, ударно-волновые и беспроводные. В общем и целом, во

ЭКСПЕРТ

ВИКТОР ЖУЛИКОВ,
руководитель производственно-технического отдела ООО «АЗОТТЕХ»

«Сам процесс БВР я бы не назвал консервативным, а вот людей, работающих в этой сфере, — пожалуй. Есть научные и технологические компании, которые всегда что-то изобретают, но взрывники, работающие на предприятиях, в основном скептически относятся ко всем нововведениям, однако, когда они уже привыкли к новшествам и эти новшества доказали свою эффективность, обратно уже не вернёшься, к привычным методам».



реклама



ЭКСПЕРТ

АНАТОЛИЙ МАЛАКИЧЕВ,
технический директор
ООО «ЮжУралВзрывпром»

«Программного обеспечения всего процесса производства БВР, на данный момент, не существует, т. к. технологические процессы сложно увязать в общую цепочку. Речь идёт о большом объёме информации: а) геология месторождения; б) маркшейдерское обеспечение карьера; в) производство буровых работ; г) взрывные работы — осуществление расчета на конкретном блоке.

Позиции «а», «б», «в» можно объединить маркшейдерской программой, которая, принимая во внимание геологию месторождения и технологию производства БВР, может выдать оптимальные параметры БВР, которые участвуют в расчёте взрывных работ. Позиция «г» присутствует на каждом предприятии, производящем взрывные работы, у них есть своя простая программа для производства расчётов. А вот такой программы, чтобы специалист внёс проектируемые данные и, нажав кнопку машины, получил конечный результат (проект на взрыв), не существует во всём мире и, скорее всего, в ней нет потребности. Уйти от человеческого фактора здесь не получится.

По сей день наряд-путёвка на взрывные работы выписывается вручную, а не на компьютере. Данное обстоятельство связано с безопасностью и учётом взрывчатых материалов».

взрывном деле очень востребованы все разработки, повышающие точность, безопасность и увеличивающие степень механизации взрывных работ», — комментирует *Виктор Жуликов*.

«На данное время инновация и оптимизация уже прошла. Главное во взрывных работах — это безопасность, но при этом — максимальное качество работ», — расставляет приоритеты *Анатолий Малакичев*.

Однако специалисты всё же сходятся в том, что определённые точки роста в технологии есть. Так, смесительно-зарядные машины становятся всё более точными и «умными». Как работает современная СЗМ, нам продемонстрировали специалисты «АЗОТТЕХ» на выставке Mining World Russia — такую технику «живьём» компания представила на своём стенде.

«Компоненты смеси для взрыва помещают в бункеры, смешивание идёт внутри самой машины. В самом процессе зарядки скважин участвуют два человека — оператор и взрывник. Первый направляет машину, подъезжает непосредственно к скважине — настроено высокоточное позиционирование. В кабине установлен монитор, на нём оператор видит изображение с камеры, контролирует рабочий орган. Взрывник направляет его на скважину, включается разводка барабана, шланг опускается вниз на глубину 20-30 м. Далее выгружаем ВВ, сматываем шланг, перемещаем машину к следующей скважине и повторяем процесс. Данная СЗМ позволяет механизировать зарядные операции и вести учёт изготовленных и заряженных ВВ», — описывает технологию заместитель руководителя направления специального оборудования «АЗОТТЕХ» *Людмила Агеенко*.

Однако даже сами производители СЗМ отмечают, что главный участник взрывных работ — это даже не машина, а ВВ, которое в эту машину будет загружено. По словам *Людмилы Агеенко*, 90% успеха взрыва — это качественные характеристики взрывчатого вещества.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ХИМИЯ

ВВ сегодня продолжает совершенствоваться. Хотя революция в этой отрасли свершилась уже много десятилетий назад, когда динамит и тротил во взрывных работах сменил нитрат аммония, он же аммиачная селитра. Этот вариант не только безопаснее и эффективнее, но и экологичнее — аммиачную селитру активно используют ещё и как удобрение, то есть для природы она не опасна.

«Основным окислителем является аммиачная селитра, и более дешевого окислителя никто пока не придумал. Формы её применения менялись, были и жидкие, и твёрдые, и порошкообразные, и гелевые, сейчас наибольшее распространение получили эмульсии типа вода в масле», — отмечает *Виктор Жуликов*.

Тротилсодержащие ВВ, можно сказать, ушли в прошлое — за исключением редких случаев. Сегодня ещё встречаются предприятия, которые продолжают использовать утилизированные боеприпасы для разуплотнения горных пород. Технология дешёвая, если не сказать бесплатная, однако об эффективности и безопасности тут говорить просто не стоит: предсказать, как сработает такое ВВ, да ещё и вышедшим сроком годности, невозможно.

Людмила Агеенко уже упоминала, что смесь для взрыва готовится непосредственно в смесительно-зарядной машине. Это важная особенность ВВ на основе аммиачной селитры, ведь и хранятся компоненты по отдельности. Простейший вариант такого ВВ — игданит — состоит из аммиачной селитры и ДТ. По отдельности эти компоненты существенно безопаснее тротила, а значит, проще в хранении. Нет, селитра не такая белая и пушистая, как можно прочитать на некоторых рекламных плакатах, и события в Бейруте — яркое тому подтверждение. Однако переход на селитренные ВВ — огромный шаг вперед.

«Изначально для изготовления ВВ использовали обычную гранулированную селитру — ту же самую, что применяют как удобрение в сельском хозяйстве. Но такой окислитель плохо впитывает в себя топливо: добро, если несколько процентов того же ДТ впиталось. В итоге мы имеем ухудшение детонационной способности соединения, плюс ухудшение экологических характеристик, поскольку нарушается кислородный баланс», — рассказывает *Александр Котляров*.

Чтобы исправить эту ситуацию, производители начали разработку различных видов пористой селитры. С точки зрения химии это то же самое соединение, однако в процессе производства в жидкий расплав селитры добавляют пенообразующие компоненты, чтобы «запереть» частички топлива внутри.

«Пористая селитра представляет собой гранулы размером примерно 2 мм. Их внутренняя структура напоминает губку, и в эти ячейки впитывается топливо, распределяется оно равномерно. Идея в том, чтобы удержать топливо внутри, чтобы оно не стекало по стенкам нашей ёмкости. Таким образом мы получаем более предсказуемое ВВ: если это решение типа игданит, то там 94-95% селитры и 5-6% ДТ», — продолжает специалист «ЕвроХим».

Ну и следующая «ступень эволюции» — это замещение простейших игданитовых ВВ эмульсионными взрывчатыми веществами.

«Простыми словами — это пенистая структура с правильными ячейками. Роль ячеек в данном случае выполняет органическое топливо, а внутри располагаются шарики аммиачной селитры. Такая структура, помимо равномерного распределения компонентов, даёт ВВ ещё одно важное свойство — водоустойчивость», — говорит *Александр Котляров*.

«Конечно же, процесс совершенствования ВВ продолжается. Игнорировать существующие тренды — значит просто закрываться от мира. Безусловно, все предприятия заинтересованы в том, чтобы с наименьшими затратами и наименьшим объёмом ВВ взорвать как можно больше горной массы. При этом поменьше навредить



реклама





природе и минимизировать риски при хранении и использовании материалов», — заключает г-н *Котляров*.

ЗАГЛЯНУТЬ ПОД ЗЕМЛЮ

Совершенствование ВВ — это одно из направление взрывной эволюции. Однако хорошо бы ещё знать оптимальный объём этого самого ВВ для каждого объекта. Но для этого придётся заглянуть под землю — в прямом смысле слова.

«Чтобы спроектировать взрыв, нужно точно знать, что именно будет взрываться. И горная добыча сталкивается с полной неопределённостью в отношении объекта разработки. Ведь объекты заложены природой, а это самый свободный проектировщик. И следить за всеми этими неоднородностями можно только с помощью цифровых технологий. Без них взрывы производят максимально тиражно, на основании «средней температуры по больнице». А вот как подобрать заряд более точно, под конкретные условия? Эту задачу мы сегодня и решаем с помощью нашего оборудования», — рассказывает генеральный директор ОсОО «Blast Maker» *Виталий Коваленко*.

Информации о структуре конкретного забуриваемого блока созданный Blast Maker программно-аналитический комплекс получает в реальном времени от контроллера, установленного на буровом станке. Данные с 12-15 датчиков по 20 параметрам бурения интегрируются в единую базу данных. В результате информация о прочностных свойствах массива горных пород, которая раньше была недоступна глазу, становится доступной и складывается в цифровую модель месторождения. На ней видна структура блока и прочность породы в конкретном участке. Последний параметр обозначается, например, цветом: чем темнее — тем выше прочность горной породы.

«Эту цифровую модель видит взрывник, с помощью полученных данных он может прогнозировать качество дробления пород взрывом. Вот здесь, скажем, где тёмный участок, для разрушения пород понадобится больше энергии, а вот здесь совсем светлый, можно вообще воздушный стакан поставить — сам рассыплется. Главное — процесс становится управляемым, а это и есть задача любой цифровизации», — показывает примеры готовых цифровых моделей *Виталий Коваленко*.

Когда компания реализовывала один из первых своих проектов (работы велись на Тугнуйском разрезе СУЭКа), скептики объясняли улучшенные результаты взрывных работ банальным увеличением объёма ВВ. Однако данные статистики показали: за год система сэкономила 16% взрывчатого вещества. А за три года планомерной работы экономия от внедрения оборудования, по подсчётам самого добывающего предприятия, составила 510 млн рублей. Это комплексный эффект от оптимизации БВР: здесь повышение производительности и труда буровика, и бурового станка за счёт мониторинга режимов бурения, и уже упомянутое совращение расхода ВВ.

«Мы были пионерами этой технологии, сегодня есть компании, которые её повторили. Однако сегодня она внедрена далеко не повсеместно. Когда на одном из объектов компании руководство уже оценило эффекты, решение тиражируется. Так было в СУЭКе, в «Полиметалле», где мы установили программно-аппаратный комплекс на всех разрезах компании, а после по их просьбе запустили ещё и решение для подземки. Но на тех предприятиях, где мы ещё не работали, сохраняется скептическое отношение: просят и рассказать, и показать. Мы к этому относимся с пониманием, соглашаемся на тестовые запуски», — заключает *Виталий Коваленко*. DT

SOLIDPIPE

ООО «Солидпайп»
Производственно-технический отдел:
+7-499-380-77-55
Отдел сбыта: +7-499-113-94 67
e-mail: sales@solidpipe.ru
www.solidpipe.ru

ГИБРИДНЫЙ ПУЛЬПОПРОВОД ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ АБРАЗИВНЫХ СРЕД



ТРУБЫ SOLIDPIPE
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ:

- ГОКи, ОФ, хвостовое хозяйство, гидротраспорт пульпы в хвостохранилище
- Угольные электростанции, гидравлическая система шлакозолоудаления
- Предприятия производители минеральных удобрений и неорганической химии
- Гидротранспортировка ВУТ-водоугольного топлива на большие расстояния

реклама

ООО «Полифэн»

ПРОИЗВОДСТВО
ВЕНТИЛЯТОРОВ

из композиционных материалов, обладающих повышенными, по сравнению с традиционными, эксплуатационными характеристиками



- Производство рабочих колес вентиляторов шахтных местного проветривания ВМЭ 5;6;8;12.
- Изготовление лопаток для вентиляторов шахтных главного проветривания серии ВОД 11;16;18;21.
- Вентиляторы радиальные низкого, среднего, высокого давления, пылевые, крышные, осевые, канальные.
- Производство вентиляционных систем отличающихся легкостью, химстойкостью, термостойкостью, изделия спецназначения.
- Продукция сертифицирована ТР ТС 012/2011.

Свердловская область, г. Артемовский, ул. Красных Партизан, 17,
т.: +7 (34363) 2-06-42, +7 (922) 105-16-50, e-mail: polifan1@rambler.ru, www.polifen.ucoz.ru

реклама

«ЭКСПО МАЙНИНГ КУЗБАСС: ТЯЖЁЛОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ 2020». «ИНДУСТРИЯ 4.0»

Всё более популярным становится понятие «Индустрия 4.0», или Четвёртая промышленная революция. Это уже не просто слова — за ними стоят реальные проекты, которые входят в нашу жизнь.



Четвёртая промышленная революция — это объединение промышленности и цифровых технологий, приводящее к созданию цифровых производств или умных заводов и фабрик, где все устройства, машины, продукция и люди общаются между собой посредством цифровых технологий и интернета. Концепцию Четвёртой промышленной революции сформулировал в 2011 году Клаус Шваб — президент Всемирного экономического форума в Давосе. По его мнению, современные тренды перерастут в глобальные изменения: в этой революции больше изменятся не продукты, а сами люди и, соответственно, весь мир.

Обусловленная экономической целесообразностью и привлекательностью повышения качества жизни Четвёртая промышленная революция стала флагманской идеей «ЭКСПО МАЙНИНГ Кузбасс: тяжёлое машиностроение».

Для реализации амбициозных планов требовались дополнительные знания, навыки и компетенции, особые источники информации. На предложение ООО «Перспективные технологии» о сотрудничестве в пилотном проекте разработки и внедрения «Индустрии 4.0» сразу отреагировали российские научные организации:

- Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева под руководством ректора Андрея Александровича Кречетова;
- АНО «Научно-Образовательный Центр «Кузбасс» (руководитель Ирина Александровна Ганиева);
- АО «НЦ ВостНИИ» — единственный отраслевой институт, который обеспечивает комплексное научное, техническое и информационное сопровождение горной отрасли (генеральный директор, д-р техн. наук Олег Владимирович Тайлаков).

Также к проекту присоединились заинтересованные промышленники Кузбасса:

- ООО «Завод «ЭлектроМашина» (генеральный директор Александр Павлович Буторов);
- ООО «Завод инновационного машиностроения» (генеральный директор Станислав Николаевич Колташов);
- ЦОФ «Краснокаменская» (генеральный директор Дмитрий Юрьевич Бендин);
- ООО «ТоргИнвест» (генеральный директор Дмитрий Георгиевич Емелин).

Понимая масштабность идеи, которую предстоит воплотить в жизнь, а также ограниченность временного ресурса, было принято решение организовать вливание жизненных сил и навыков не только всех заинтересованных участников проекта, но новых союзников из компаний с идеями в области универсализации промышленности и производства.

«Любому бизнесу нужны финансовые вливания, помещение и оборудование, однако компаниям, готовым реализовать «Индустрию 4.0», для инноваций требуется ещё одно весьма важное условие. Это необыкновенно талантливые специалисты и идеальная система управления»,— говорит генеральный директор ООО «Перспективные технологии» *Олег Хорин*.

Действительно, кумулятивный эффект добросовестных интеллектуальных инвестиций каждого участника проекта позволил создать инновационные продукты и представить их на «ЭКСПО МАЙНИНГ Кузбасс: тяжёлое машиностроение 2020».

Хедлайнером мероприятия стал, бесспорно, проходческий комбайн, разработанный и произведённый ООО «Перспективные технологии». Основными техническими показателями, позволяющими превзойти прочих производителей в данном сегменте, стала унификация машины в соответствии со всеми требованиями обслуживания рудников и минимизация её рыночной стоимости за счёт оптимизации себестоимости производства с применением цифровых технологий.

На правах рекламы

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ООО «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
Адрес: Россия, 650044, г. Кемерово,
ул. Шахтерская, 2А, офис 7
тел./факс: +7 (3842) 657-921
e-mail: Persptech@ya.ru
www.perspt.ru







«Инновационность — это способность опережать будущее. В бизнесе это значит первыми предлагать новый товар или услугу. К сожалению, в нашем стремительно меняющемся мире мало просто быть первым в условиях жёсткой конкуренции. Ваш поток инноваций не должен иссякать. Чтобы всегда быть в авангарде, нужны сотрудники-«электровеники» и бизнес-процессы, мчащие со скоростью света», — говорит генеральный директор ООО «ТоргИнвест» *Дмитрий Емелин*.

Прорыв его команды в сегменте рынка производства взрывозащищенных двигателей произошел во многом благодаря парадигме «Индустрии 4.0».

Участники проекта — руководители организаций — не ленятся объяснять сотрудникам, как важна скорость, приводя в пример истории успеха представителей западной индустрии.

Так, основным мотиватором подготовки к «ЭКСПО МАЙНИНГ Кузбасс: тяжёлое машиностроение 2020» для ООО «Завод инновационного машиностроения» стало известное наставление Ларри Пейджа: «Создавайте продукты и сервисы, которые в 10 раз круче, чем у конкурентов». Задача поставлена сверхамбициозная — и она выполнена блестяще: в текущем году компания представила новейшую сертифицированную разработку нового рудничного дизелевоза! Генеральный директор ООО «Завод инновационного машиностроения» Станислав Колташов принимает поздравления и признание прекрасного результата самоотверженного труда.

«Очевидно, что двигаясь стремительно, флагманы рискуют гораздо больше «тихоходов», и без шишек тут не остаться. Но важно помнить, что каждая мелкая неудача позволяет вашим работникам чему-то научиться. А учиться они должны быстро — без этого не обойтись, если вы хотите всегда быть первыми. Поэтому важнейшая компетенция, которую нужно оценить при найме, — способность сотрудника осваивать новое. Исследование нового и инновации даются весьма непросто. Чем ближе выбранное направление к передовым, тем меньше полезной информации о нём вы найдете. Руководители многих компаний на примере проводимого мероприятия чётко осознали значимость фактора обмена опытом: чем чаще сотрудники делятся друг с другом экспериментами и мыслями, тем больше рождается прорывных идей», — так комментирует нелёгкий путь внедрения «Индустрии 4.0» генеральный директор ООО «ЗЭМ» *Александр Буторов*.

«Даже если ваше предприятие — выпускник старой школы и проект «Индустрия 4.0» для вас просто громкие слова, это не значит, что вам нечему научиться у коллег, уже преодолевших большую часть этого пути. Возможно, нам проще идти вперед, потому что за плечами нет долгой истории, мы не тащим за собой груз устаревших методов. Но и вам ничто не мешает экспериментировать с новыми технологиями индустрии, пробовать свежеиспеченные модели управления процессами на производстве. Если вы работаете в компании, ведущей бизнес по старинке, я очень советую вспомнить о печальной участи станкостроительного заводов «Красный пролетарий» или «Сибсельмаш» и многих других. Некогда все эти компании сияли светом сверхновой парадигмы, но пришёл день, когда они с изумлением обнаружили, что окружающий мир уже не тот, что прежде», — обратилась с посланием к участникам проекта руководитель АНО «Научно-Образовательный Центр «Кузбасс» *Ирина Ганиева*.

Итак, главный урок, что преподаёт нам современность: если время в стенах компании течёт неспешнее, чем снаружи, то конец её уже не за горами.

Делать лучшую в своей жизни работу — значит быть на передовой теории и практики в своей области, а также иметь в своём распоряжении оптимальные инструменты и ресурсы, чувствовать себя свободным творцом. И обязательно изменять окружающее — а значит, создавать продукты или услуги, способные качественно улучшить жизнь людей, а также помогать природе и делать мир более открытым. Пусть эти слова запомнятся как лозунг «ЭКСПО МАЙНИНГ Кузбасс: тяжёлое машиностроение 2020».

На правах рекламы

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ НА ЛЕБЁДКЕ

«Любое оборудование, которое эксплуатируется в шахте, — очень ответственная техника. Это касается абсолютно всех механизмов, и проходческие лебёдки не исключение. Да, это вспомогательное оборудование, и да, оно не такое технически сложное, как, скажем, проходческий комбайн. Однако от качества, надёжности этого решения зависит не только производительность предприятия, но и жизни людей — мы ведь говорим о работе под землёй», — рассуждает начальник производства ООО «КМЗ» Дмитрий Бугаенко.

Текст: Кира Истратова. Фото: Тульский завод горно-шахтного оборудования.



Основные конструкции проходческих лебёдок разрабатывались в СССР лет 70 назад. С тех пор революции в отрасли не произошло, радикально новых решений на рынке не появилось. Однако ответственности с этого оборудования сей факт не снимает. К тому же директор по международным связям ООО «ГК ШАХТСТРОЙ» *Татьяна Баженова* напоминает, что шахта в определённом смысле начинается с лебёдки — по аналогии с театром и вешалкой. В том смысле, что строительство и разработка подземной выработки начинается непосредственно с комплекса проходческих работ. Поэтому лебёдки в большей мере обеспечивают эффективность разработки ствола и улучшают качество определённых работ по проходке на первичном и последующем этапах разработки.

«Качество проходческих лебёдок определяет уровень безопасности персонала, который задействован на объекте. Без лебёдок невозможны строительство и проходка вертикальных стволов — это основное подъёмное оборудование, которое обеспечивает движение вверх/вниз всех сосудов и элементов. С их помощью опускают и поднимают бадьи с горной массой, полки для строительства стволов, стволовые погрузочные машины, стройматериалы, то есть проходческие лебёдки обеспечивают жизнь в стволе во всех смыслах этого слова»,— добавляет генеральный директор ООО «Тульский завод горно-шахтного оборудования» *Игорь Ишков*.

БОГАТ ЛИ РЫНОК?

«На сегодняшний день существует много различных производителей этого оборудования, и порой потребителю сложно сориентироваться при выборе какого-либо поставщика: производителей оборудования тут достаточно», — отмечает *Дмитрий Бугаенко*.

Оно и понятно: отрасль эта в нашей стране развивается, чувствует себя неплохо, соблазн припасть к этому источнику велик. Барьера два: цена и качественные характеристики, надёжность.





Это, как мы говорили, принципиальные условия для любого шахтного оборудования. И сегодня на российском рынке производителей лебёдок вроде бы хватает: тут и наши игроки, и европейские: польские, немецкие, чешские, испанские компании, — и азиатские. Есть несколько историй, когда производители из Европы не смогли отвоевать себе место на нашем рынке, поскольку предлагали неконкурентоспособные цены. То есть этот фильтр рынок держит хорошо. С качеством дела обстоят сложнее.

«Проходческие лебёдки являются очень ответственным оборудованием для шахт, они доставляют материал в горных выработках. Для данного плана устройств должны быть критичны качественные характеристики, так как они работают по нагруженной схеме. Никогда кустарная работа не сравнится с технологиями специализированного предприятия», — комментирует г-н *Бугаенко*.

Однако факт имеет место: кустарное гаражное производство в нашей стране существует, и специалисты называют это явление настоящей бедой. Конечно же, проходческие лебёдки выпускаются согласно ГОСТам и подлежат обязательной сертификации. И, конечно же, данная номенклатура подотчётна Ростехнадзору, который тщательно следит за техническим состоянием всех единиц, работающих в России. Проходческие лебёдки ежемесячно и ежеквартально проходят освидетельствование надзорным ведомством — их работоспособность жёстко контролируют. Эти правила существуют не на пустом месте, ведь, если во время активной фазы работ откажут какие-либо механизмы и лебёдка выйдет из строя, беды не миновать. Но всё-таки факт остаётся фактом: продукция условного качества на российском рынке есть. А если оборудование выпускают, значит это кому-нибудь нужно.

ОПАСНАЯ ЭКОНОМИЯ

«Производство шахтного оборудования, в том числе проходческих лебёдок, — это большая ответственность производителя. Гораздо проще найти бывшую в эксплуатации лебёдку, сделать её небольшой «рестайлинг» и продать под видом новой. Вот уже несколько лет как российский рынок наводнен подобными предложениями», — рассказывает *Игорь Ишков*.

По рекомендации производителя мы обратились ко всезнающему «Гуглу», и умная система выдала многострочный список поставщиков и производителей лебёдок — это при том, что наши эксперты насчитали лишь с десяток российских компаний.

«Кто только не продает проходческие лебёдки, но стоит копнуть глубже, оказывается, что это даже не производители, а перепродавцы, недобросовестные дельцы, которые не отдают себе отчёта в том, что лебёдка обеспечивает безопасность шахтёров и продавать б/у — значит подвергать жизни людей опасности. Спросите этих продавцов, откуда товар — прямо не ответят, мы узнавали. Почему? Потому что это чаще всего контрафакт. Им наводнён российский рынок, страна его происхождения тоже известна», — продолжает *Игорь Ишков*.

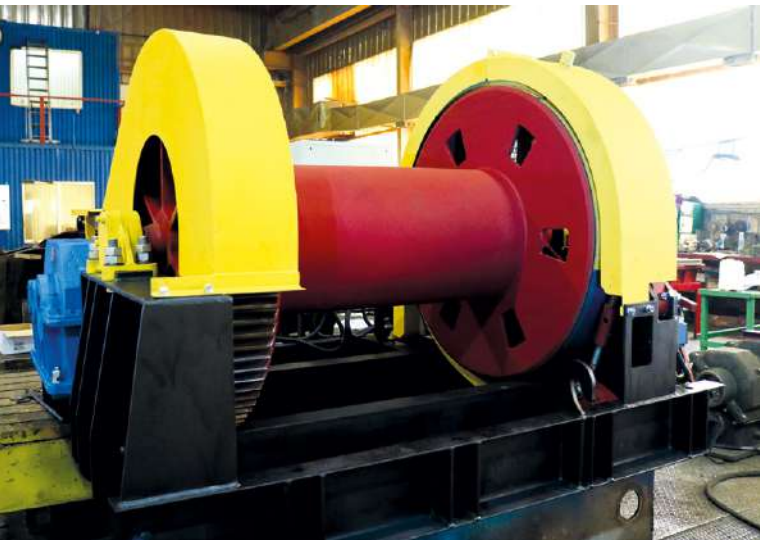
Конечно же, цена — немаловажный фактор на рынке, однако снижать стоимость, рискуя надёжностью самой конструкции, можно при производстве

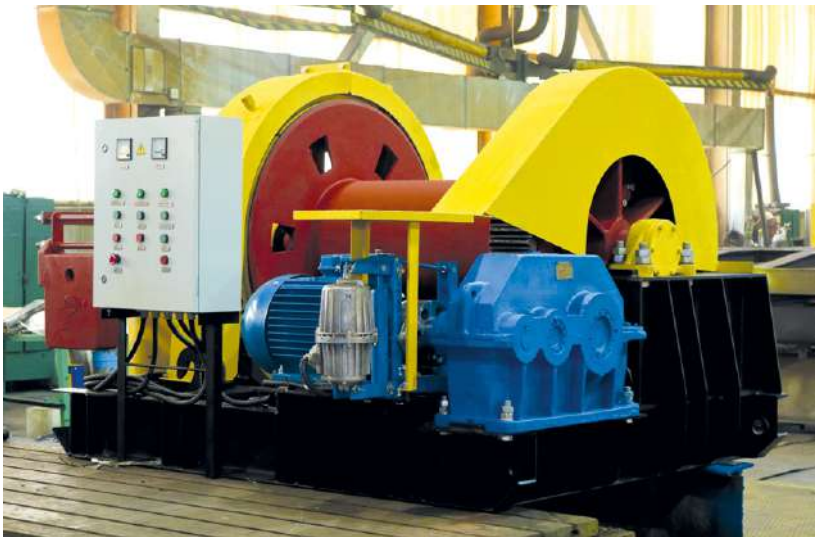
ЭКСПЕРТ



ТАТЬЯНА БАЖЕНОВА,
директор по международным связям ООО «ГК ШАХТСТРОЙ»

«Конечно, при выборе шахтного оборудования важно учитывать и прочность, и срок службы решения, и его стоимость, и иные параметры. Но как профессионал, работающий в данной сфере долгое время, я считаю, что важнейшей характеристикой проходческих лебёдок является надёжность. Средний срок службы лебёдок составляет срок порядка 10-15 лет интенсивного использования. Производство проходческих лебёдок является достаточно трудоёмким и затратным процессом, поэтому их стоимость на фоне другого шахтного оборудования выглядит завышенной. Нам удалось сократить стоимость готовой продукции за счёт оптимизации производства и благодаря старым сложившимся связям с производителями и поставщиками металла, электронных компонентов и иных комплектующих».





авторучек, но никак не шахтных механизмов. Однако *Татьяна Баженова* напомнила и о таком прецеденте. Пятнадцать лет назад на российский рынок пытались выйти со своей продукцией китайские производители шахтного оборудования с проходческими лебёдками и комплексами типа КС-2У/40. В своём стремлении установить конкурентную цену они уменьшили вес оборудования на треть и использовали сталь низкого качества. Неудивительно, что оборудование не отработало и полугода. Это при том, что ответственные производители закладывают пятикратный запас прочности, и обычный срок службы проходческих лебёдок составляет 10-15 лет.

«Судить не берусь, может, на сегодняшний день они учли свои ошибки, и китайское оборудование заняло определённую нишу на нашем рынке», — отмечает г-жа *Баженова*.

Игорь Ишков добавляет, что новые игроки на этом рынке если и появляются, то обычно быстро исчезают. Всё экономически обосновано: очень недёшево стоит производственная оснастка под лебёдки. Кроме того, необходимо обладать интеллектуальной базой, понимать специфику производства — знать самые ответственные узлы, осуществлять контроль за качеством их производства.

«В проходческих лебёдках каждая деталь подчиняется жёстким техническим регламентам — всё должно быть выверено, и без понимания нюансов невозможно вывести на рынок качественный продукт, а уж тем более отвечать перед заказчиком за его эксплуатацию», — говорит специалист.

Этим и объясняется относительно небольшое число заводов-производителей полного цикла в этой отрасли. Говоря о предприятиях из стран СНГ, наши эксперты выделили украинские «Донецкгормаш» и Ясиноватский машиностроительный завод как достойных, ответственных производителей, однако в текущей ситуации возможность сотрудничества с ними под большим вопросом.

ЭВОЛЮЦИОНИРУЕМ?

Мы уже упоминали, что основные конструкции проходческих лебёдок разработали наши деды и прадеды в 1950-х годах. И конструктивно современные лебёдки наследуют достижения своих прародителей. Тому специалисты видят несколько причин.

Во-первых, имеет место реакционность человеческого мышления — заказчики чаще останавливают свой выбор на том, к чему привыкли. Ну а во-вторых, лебёдка — механизм относительно несложный, может быть, значительные инновации тут и вовсе не нужны.

Однако отсутствие существенных конструктивных изменений вовсе не означает, что сегодня в шахтах работают такие же лебёдки, что и 70 лет назад. Конструктивно, принципиально — да. Однако тот же г-н *Бугаенко* отмечает, что производители увеличили мощность, надёжность системы, повысили качество исходных материалов, усовершенствовали процесс изготовления зубьев на шестернях. Оборудование стало более безопасным, изменилась тормозная система.

«Весь прогресс в технических решениях опирается на более современную автоматику по управлению лебёдкой и на изменения в тормозной и предохранительной системах. Данные технические инновации позволяют сделать управление лебёдкой более надёжным и безопасным. Эти факторы в данном случае я бы назвала решающими», — добавляет *Татьяна Баженова*.

ЭКСПЕРТ



ИГОРЬ ИШКОВ,
генеральный директор ООО «Тульский завод горно-шахтного оборудования»

«В производстве проходческих лебёдок важнейшее место занимают качественные материалы. Кроме того, принципиальны контроль качества на всех этапах сборки и финальные промышленные испытания на прочность. Если производитель ответственный, он об этом должен позаботиться. В свое время, ещё несколько лет назад, когда мы выполняли сразу несколько крупных заказов на лебёдки большой грузоподъёмности, мы усилили конструктив. Мы используем для ключевых механизмов качественное литьё, а не сварные конструкции. Это повышает надёжность лебедки и продлевает срок ее службы».



ЛЕБЁДОЧНАЯ АЗБУКА

Хотя лебёдка — «довольно простой механизм», производители предлагают широкую номенклатуру этого оборудования, и при его подборе для конкретного предприятия необходимо учитывать множество параметров. Лебёдки отличаются диаметром барабанов и их количеством, диаметром и длиной каната, типом системы торможения, мощностью электропривода, грузоподъёмностью. А ещё управление лебёдкой может быть ручным и дистанционным, крепиться система может на фундаменте, анкерах или специальных стойках. И этот список специалисты набросали «навскидку», перечислив далеко не всё. Это при том, что какие-то решения постепенно уходят в прошлое. Так, если ещё несколько лет назад выпускались и стационарные (их транспортировали к месту службы в разобранном виде), и передвижные лебёдки, то сегодня практически всё оборудование является передвижным.

«Выбор проходческих лебёдок зависит от назначения рекомендуемой области их применения, конечной глубины ствола и величины нагрузки, подвешиваемого оборудования. Проходческие лебёдки подразделяются на лебёдки с электрическим приводом, резервным ручным и пневматическим (специально для шахт, опасных по газу и пыли). В силу специфики пневматические лебёдки используются крайне редко, так как монтируется оборудование на поверхности шахт и рудников.

«На каждой шахте работает технологическая служба, которая приобретает оборудование именно под данные условия работы», — говорит *Дмитрий Бугаенко*.

Особенно удобно разбираться во всём этом многообразии при работе с лебёдками российского производства, поскольку тут все обозначения на поверхности. Скажем, ЛПЭ производства «ГК ШАХТСТРОЙ» — это лебёдка проходческая с электрическим приводом. ЛПЭР — лебёдка проходческая с электрическим и резервным ручным приводом, а ЛПЭРП — лебёдка проходческая с электрическим и резервным ручным приводом передвижная. Цифровая часть обозначения представляет дробь, где числитель — величина натяжения каната на первом слое навивки в тонно-силах, а знаменатель — канатоёмкость барабана в метрах. Получается, что ЛПЭ-5/1000 — это пятитонная лебёдка, канатоёмкость барабана составляет 1000 метров. У разных производителей эти аббревиатуры несколько отличаются, однако «расшифровать» их всегда несложно. **DT**

реклама

ТУЛЬСКИЙ ЗАВОД
ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



С Новым 2021 годом!

Уважаемые партнёры!

С наступлением Нового, 2021 года, мы связываем особые надежды. Всем нам хочется, чтобы остались в прошлом неопределённость и нестабильность.

Сложный 2020 год научил нас ещё больше ценить надёжных и сильных партнёров, которые умеют держать слово и выполнять свои обязательства даже в самых непростых ситуациях.

Уверен, что в будущем наши партнёрские отношения будут укрепляться, и в Новом году Вы можете рассчитывать на нас, наш профессионализм и верность данному слову.

От всего коллектива и от себя лично желаю Вам удачи в личных делах и бизнесе. Будьте здоровы и благополучны!

С уважением,
генеральный директор ООО «ТЗГШО» Ишков И.С.

- Оборудование для строительства и проходки шахтных стволов
- Оборудование для эксплуатации шахтных стволов
- Шахтный транспорт
- Оборудование шахтного подъёма
- Нестандартизированное и инновационное оборудование

РФ, Тульская область, пос. Шатск, вл. Я6
+7 (4872) 702-885 www.tzgsho.ru

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ В КАРЬЕРЕ И В ШАХТЕ

В последние годы разговоры о декарбонизации экономики звучат всё чаще и всё громче — особенно на фоне Парижского соглашения по климату. Европейские страны одна за другой заявляют о своём намерении сократить углеродный след. Эта же формулировка появляется в стратегии развития крупных предприятий — холдингов, корпораций, которые видят себя в экономике через 20-30 лет. Есть целый список решений, которые позволят сократить углеродные выбросы в атмосферу. Применение электромобилей — одна из самых перспективных.

Конечно же, в добывающей отрасли транспорт и техника на электротяге уже много десятилетий служат компаниям и на земле, и под землёй и заработали прекрасную репутацию. Дело в том, что в себестоимости добытого полезного ископаемого затраты на моторное топливо оказываются в списке основных. И здесь уже не городская экономика, ведь к месту добычи это самое топливо нужно ещё доставить. А если наш объект удалён от населённых пунктов? А если карьер или шахта расположены на Севере со всеми вытекающими сложностями навигации? Как первая, так и вторая ситуация не редки. Поэтому традиционное топливо на таких предприятиях становится золотым.

К тому же, так уж сложилось, что два крупных добывающих региона России — Сибирь и Дальний Восток — являются ещё и энергетически профицитными. Во многом это обусловлено наличием здесь полноводных рек и работой крупных гидроэлектростанций. Несмотря на большое количество уже существующих ГЭС, потенциал в этом направлении по-прежнему огромный. То есть спецтехника на электротяге может работать на тех самых возобновляемых источниках энергии, о которых сегодня столько говорят.



И ещё один момент. Добыча ТПИ и нефтегазовая отрасль — два самостоятельных, независимых друг от друга сегмента промышленности. А вот добыча энергетического угля и производство электроэнергии — направления смежные. Тем более, есть на рынке прецеденты объединения добывающих и энергетических компаний. Если же мы говорим о развитии шахтной и карьерной техники на электротяге на основе литий-ионных аккумуляторов, то тут прямо-таки очевидна синергия. В производстве таких решений задействованы литий, кобальт, никель, медь и марганец. Эти элементы уже добывают в России, или же в нашей стране есть их запасы, но нет добычи, поскольку нет спроса. Круг, получается, замкнулся.

Всё это подтолкнуло специалистов компании ENERZ к реализации перспективного проекта — созданию спецтехники на литий-ионных батареях.

ПО ОПЫТУ

За плечами компании многолетний опыт внедрения систем накопления энергии на объектах энергетики и транспорта. Ключевые производственные мощности компании — завод ENERTECH и центр разработок — расположены в Корее, причём годовой объём производства здесь составляет 300 МВт•ч. Также работают производства в США и России. Что касается создания батарей, в компании налажен полный цикл: от ячеек до батарейных блоков. Причём на заводах компании выполняются все операции проектирования и производства.

По дорогам разных стран колесят образцы пассажирского транспорта, содержащие оборудование данной компании. Первые коммерческие электро-

ENERZ™
197110, Россия, Санкт-Петербург, Барочная 10/1-412
Тел.: +7 (812) 332-11-30
e-mail: info@enerz.ru
www.enerz.ru

На правах рекламы

бусы в Сеуле — это так же проект группы ENER. Троллейбусы с увеличенным автономным ходом с батареями ENERZ производимые белорусским предприятием БКМ Холдинг успешно эксплуатируются в Санкт-Петербурге, Душанбе и других городах. Компания является разработчиком и серийным поставщиком литий-ионных батарей для автомобилей Aurus. В сотрудничестве с предприятиями «Группы ГАЗ» произведены несколько новых видов техники от «ГАЗели Next Электро» до электробуса. Разработана и поставлена литий-ионная батарея для нового тягача «КАМАЗ 2020 Континент» с гибридной силовой установкой. Стационарные системы накопления энергии эксплуатируются на объектах энергетики.





ДОБЫЧА НА ЭЛЕКТРОТЯГЕ

Специалисты ENERZ говорят, что оснастить литий-ионными батареями можно практически любую технику — хоть мотоцикл (есть у компании и такой опыт). И сегодня настало время «замахнуться» на добывающую отрасль. Кажется странным, что это направление до сих пор «не в тренде», ведь для шахт сокращение объёма выбросов — это ещё более актуальная проблема, чем для мегаполисов.

Директор по маркетингу ENERZ *Виктор Москалёв* напоминает, что техника на электроприводе уже давно и успешно в шахте работает, только техника это неавтономная. Как объяснил наш собеседник, главный барьер — существующие на сегодняшний день технологии зарядки аккумуляторных батарей. Ведь на добывающих объектах работы идут в режиме 24/7, поэтому самосвал, который будет стоять на зарядке пять часов, тут не годится.

«Именно поэтому мы создали батареи с функцией быстрой зарядки. Если такими батареями оснастить карьерный самосвал, то он будет около 20 минут заряжаться (рядом с экскаватором, например), и далее сможет работать более двух часов.

Это очень непростая задача. Ведь быстрая зарядка по своей природе способствует ускоренной деградации литий-ионных батарей. В нашем же случае оборудование будет эксплуатироваться в очень жёстком режиме, переживая 10-12 зарядок в сутки.

Однако нашим специалистам удалось создать батареи с продолжительным сроком службы. Дело в том, что наше предприятие уже много лет участвует в производстве автомобилей-гибридов, аккумуляторов для троллейбусов, и наши модули изначально имеют хороший теплообмен, то позволяет давать больший ток при эффективном охлаждении.

В добыче также возможно реализовать функцию рекуперации энергии и сделать технику гибридной. То есть при движении вниз по уступам карьера самосвал сможет накопить определённое количество энергии. Конечно, её не хватит, чтобы машина смогла подняться обратно, ведь вверх самосвал поедет уже гружёный. Однако таким образом удастся оптимизировать режим работы двигателя», — объясняет *Виктор Москалёв*.

Специалист говорит о проектах по развитию именно техники непрерывного функционирования, поскольку, по его словам, оснастить батареями, скажем, машины для доставки шахтёров к месту службы не проблема вовсе. Ведь такая техника не работает постоянно, она может себе позволить заряжаться продолжительное время.

«Мы сейчас рассматриваем разные шасси, доступные для их переоборудования в спецтехнику для шахт. Конечно, шахта диктует свои условия, но мы всегда учитываем специфические требования заказчиков — на каждом этапе производства», — подчёркивает *Виктор Москалёв*.

Будущее производитель видит в том, чтобы перевести на электротягу не один-два автомобиля, а целый комплекс техники на одном предприятии. Причём компания стремится к тому, чтобы максимально унифицировать программные комплексы и компоненты. Таким образом удастся упростить процесс обслуживания техники, ведь речь идёт о довольно сложной компьютеризированной системе.

Кроме направления развития электрофицированных средств транспорта, в компании развиты поставки стационарных накопителей энергии для энергетики. Они позволяют решать такие важные вопросы как устранение «узких мест» в электроснабжении, в том числе обеспечение резервного питания, решение проблем недостатка мощности в пиковые часы, оптимизация стоимости электроэнергии, являются неотъемлемой частью электрогенерирующих комплексов на основе ВИЭ, компенсируя неравномерность выработки электроэнергии, тем самым стабилизируя работу систем передачи электроэнергии.

Уже сегодня ENERZ взялся за реализацию этого глобального проекта: совместно с Заводом «БЕЛАЗ». И скоро на свет появится 90-тонный самосвал на Li-Ion батареях — уже идёт наладка.

В целом, отмечают специалисты компании, рынок уже готов к переходу на электро – перемены назрели. Да, сейчас спрос неравномерный: более активный интерес демонстрируют те самые компании, чьи активы находятся в труднодоступных регионах, но ведь очевидно, что это вопрос времени. Кроме того, в процесс включились производители — у ENERZ намечены перспективные проекты. Компания открыта к сотрудничеству и готова к различным проектам в тренде электрификации.

На правах рекламы

ПОМОЩНИКИ В КАРЬЕРЕ: ПРОВЕРЕНО НА ПРАКТИКЕ

К грузовой технике в горнодобывающей отрасли требования повышенные, поскольку условия работы крайне тяжелые и нагрузка колоссальная. Учитывая эти особенности, шведский производитель Scania с выходом нового поколения представил специальные решения: Scania HAGEN для перевозки скальных пород и Scania ODIN для транспортировки угля. Обе модели серии XT (ExtraTough) — самые выносливые в линейке техники. Мы узнали, как решения Scania помогают горнодобывающим предприятиям в работе.



РАЗМЕР ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ

Карьерную технику на шасси Scania выпускают с разными кузовами — объёмом от 20 до 25 м^3 для HAGEN и от 28 до 38 м^3 — для ODIN, а чтобы легче ориентироваться при выборе модификации, к названию добавляется размер — S, M, L, XL или XXL, который подразумевает определённый объём кузова, длину колёсной базы, мощность двигателя, ошиновку и другие характеристики.

Самосвал с самым маленьким кузовом объёмом 20 м^3 — HAGEN S появился в России совсем недавно. Сразу два таких авто заказала горнорудная компания «Алатау» для работы на Тейском руднике в Хакасии, до конца года планируется поставка третьего грузовика. Главная особенность новой модификации — мощное трёхосное шасси, а не четырёхосное, как у подобных моделей других производителей. Это позволяет сохранять устойчивость при перевозке тяжеловесного железорудного концентрата с высокой плотностью и повышает маневренность на узких дорогах карьера без потери грузоподъёмности.

«Нам требовался вместительный надежный самосвал грузоподъёмностью до 30 тонн, разрешённый к эксплуатации на дорогах общего пользования. Scania единственная смогла предложить решение с учётом особенностей нашего карьера», — рассказал коммерческий директор ГРК «Алатау» *Евгений Пфау*.

ПОПОЛНЕНИЕ В СЕМЕЙСТВЕ

Ещё одна новинка текущего года — ODIN XXL с самым вместительным 38-кубовым кузовом, надстройку для

На правах рекламы

которого изготовил машиностроительный завод «Бецема». Сочетание адаптированного для сложных условий шасси 8х4 и специализированной усиленной надстройки обеспечивает максимальную производительность.

Обе модели — HAGEN S и ODIN XXL — рассчитаны для передвижения по внутрикарьерным технологическим дорогам, при этом укладываются в транспортные габариты и могут перемещаться по дорогам общего пользования без оформления специальных разрешений, что удобно при освоении новых объектов.



МЕНЬШЕ МАШИН И РАСХОДОВ – ВЫШЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Многопрофильный строительно-индустриальный комплекс ЗАО «Мансуровское Карьероуправление» («МКУ») в Истринском районе Московской области ежегодно добывает и перерабатывает около двух млн тонн песка и щебня. С 2019 года на предприятии работают три автомобиля HAGEN XL, их используют на внутрикарьерных технологических перевозках по грунтовым дорогам в две смены шесть-семь дней в неделю. Первый автомобиль, приобретённый раньше остальных, уже прошёл более 170 тыс. км с плечом перевозки в три-пять км. Прежде чем приобрести новую технику, на предприятии испытали модель в ходе тест-драйва.

«В процессе технического перевооружения автопарка был выдвинут ряд критериев. Основные — грузоподъёмность и выносливость в течение длительного периода эксплуатации. Благодаря переходу на Scania мы отказались от устаревших и экономически неэффективных моделей других марок и сократили общее количество автомобилей на линии без потери объёмов перевозки. За счёт повышения коэффициентов технической готовности и выхода на линию снизились расходы на топливо и запчасти», — рассказывает начальник транспортной службы «Мансуровского Карьероуправления» *Василий Сулима*.

ЗАЧЕМ ВОДИТЕЛЮ УЧИТЬСЯ?

Каждый водитель «МКУ», переведённый на новый самосвал, проходит обучение с инструктором Scania и стажировку с опытным водителем предприятия, чтобы максимально использовать потенциал техники.

Действительно, как показывает практический опыт «Школы водительского мастерства Scania», обучение методам безопасного и эффективного управления техники очень актуально. Сейчас это делают на всех предприятиях, которые приобретают ODIN и HAGEN, для того чтобы познакомить водителей с особенностями и возможностями автомобилей. Обучение позволяет повысить КТГ, сократить простои, минимизировать поломки и в целом увеличить срок службы техники.

ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАЖДЫЙ ДЕНЬ

Новороссийское предприятие ООО «Южная транспортная компания» использует шесть самосвалов Scania HAGEN XL в горном карьере при перевозке мергеля — сырья для производства цемента. Первый автомобиль «ЮТК» закупила в конце 2019 года после тест-драйва моделей нескольких производителей. На испытаниях в карьерах завода он продемонстрировал лучшие показатели по производительности в сравнении с имеющейся техникой, поэтому было решено приобрести еще пять таких моделей, они приступили к работе в июне 2020-го.

Вместе шесть новых автомобилей Scania заменили девять самосвалов других производителей. Благодаря этому ожидается снижение расхода топлива по автопарку более чем в два раза. Опыт эксплуатации первого самосвала, который работает на полгода дольше других, подтверждает расчёты. Вскоре состоится поставка ещё шести самосвалов Scania для перевозки скальных пород.

«Мы на практике убедились, что Scania HAGEN XL подходит именно под те задачи, которые нам необходимо решать в карьере, и оценили его ходовые качества, силовую линию, и главное — подвеску. Плюс важна эргономика кабины: наши водители, которые работали на разных машинах, подтверждают, что Scania — самая удобная и комфортная для 12-часовой смены», — отмечает заместитель генерального директора ООО «ЮТК» *Игорь Телюк*.

Особое внимание при разработке всех моделей ODIN и HAGEN уделяют конструкции кабин. Здесь прекрасная эргономика рабочего места, хорошая обзорность, возможность регулировки руля и сидения в нескольких положениях, система автоматического переключения передач Scania Opticruise, ассистент помощи при старте на склоне («Hill Start Aid»), климатическая установка. На приборной панели — необходимые ассистенты: система помощи водителю, оценка эффективности вождения, актуальные показатели технического состояния автомобиля. Словом, созданы все условия для создания благоприятной рабочей атмосферы.

СЕРВИСНЫЙ КОНТРАКТ — «УМНАЯ» ИНВЕСТИЦИЯ

При покупке партии из пяти автомобилей «ЮТК» заключила сервисный контракт «Оптима», который обеспечивает дополнительную защиту силовой линии, подключение пакета «Контроль» системы мониторинга автопарка Scania FMS и обучение водителей с инструкторами Scania.

«Для предприятия важна не только цена автомобиля, но и совокупная стоимость владения, включая техобслуживание и ремонт. Сервисный контракт позволяет не только заранее

На правах рекламы



спланировать все расходы на несколько лет вперед, но и оптимизировать их. Техобслуживание в рамках контрактов ведется по гибкому индивидуальному плану Scania Flex, который формируется на основе данных цифровой системы управления автопарком FMS (Scania Fleet Management System) о текущем состоянии грузовика и позволяет точно прогнозировать содержание работ, чтобы поддерживать технику в исправном состоянии», — отмечает *Степан Калач*.

ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ НА МЕСТЕ

Так как процесс горнодобычи обычно непрерывный, а техника работает вдали от населённых пунктов, особое внимание уделяют условиям сервисного обслуживания. При необходимости есть возможность предоставить выездной сервис, чтобы поддерживать высокий КТГ техники, где бы она ни находилась. Такое решение выбрано для «ЮТК»: механики приезжают в карьер и проводят ТО после завершения смены, чтобы утром автомобиль был готов к работе.

В некоторых случаях для оперативного обслуживания ключевых предприятий региона дилеры Scania организуют авторизованные мастерские технического обслуживания. Так, ООО «Вологда Скан» открыл МТО в Череповце рядом с крупным металлургическим и горнодобывающим предприятием ПАО «Северсталь», у которого масштабный парк техники Scania, в том числе пять Scania HAGEN XL.

ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

Весной 2019 года ПАО «Северсталь» арендовало два Scania HAGEN XL.

«Машины использовались на нескольких производственных участках, перевозили разные грузы. Это позволило оценить их технические возможности и экономический эффект. Получив положительные результаты, мы выкупили арендованные автомобили и заказали ещё три таких грузовика в адаптированной под наши задачи модификации. Интерес к этой модели вызван её высокой грузоподъёмностью вкупе с увеличенным объёмом кузова, что оптимально на участках, где работают погрузочные механизмы с большими грузозахватными органами», — рассказывает *Дмитрий Кузнецов*, начальник автотранспортного цеха ПАО «Северсталь».

Сейчас «Северсталь» круглосуточно использует все пять машин Scania HAGEN для перевозки различных сыпучих грузов, таких как шлак, гранулированный шлак, известняк, руда. К управлению этой техникой допускают только лучших водителей: нужно иметь определённый стаж работы, положительно зарекомендовать себя и пройти обучение с инструктором Scania.

«Опыт эксплуатации показывает, что четырёхосные самосвалы действительно эффективно работают в экстремальных условиях. У нас это площадки для погрузки с острыми углами заезда-выезда, крытые склады с искусственным освещением и повышенной запылённостью», — отмечает *Дмитрий Кузнецов*.

В 2021 году «Северсталь» планирует приобрести ещё два самосвала для транспортировки скальных пород.

РЫНОК ДИКТУЕТ УСЛОВИЯ

В прошлом году продажи самосвалов для транспортировки скальных пород HAGEN и углевозов ODIN находились в пропорции 50/50. Однако кризис в угольной промышленности, связанный с резким обвалом цен на уголь и падением угледобычи, изменил структуру поставок.

«За этот год продажи самосвалов Scania для перевозки угля сократились на 80-90%, и теперь львиная доля приходится на машины для транспортировки скальных пород. Однако в следующем году мы прогнозируем оживление в этом сегменте. Поэтому предусмотрели возможность увеличения спроса на технику для перевозки угля, чтобы быть готовыми предложить клиентам оптимальные сроки поставки», — поясняет *Степан Калач*.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Одним из новых направлений, связанных с применением карьерной техники Scania, стало внедрение услуги, по оценке эффективности горнодобывающего предприятия и оптимизации его работы. Программа, разработанная в штаб-квартире Scania в Швеции около трёх лет назад, помогает выявлять недочёты при совместной работе самосвалов Scania и другой техники, а также оценить подготовку персонала. С 2019 года её стали применять в России. Программа уже показала эффективность на месторождениях угля в Индии и Индонезии, при добыче руды и кварца в Южной Америке и других странах.

В совокупности решения Scania — от самой современной грузовой техники до специальных условий обслуживания и новых разработок — призваны улучшать общую производительность предприятий отрасли и сделать их работу максимально прибыльной.

SCANIA
www.scania.ru
На правах рекламы

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

Организаторы



Messe Düsseldorf

300 ЛЕТ КУЗБАСС


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

НИКОГДА НЕ БЫЛО И ВОТ ОПЯТЬ

Текст:
Кира Истратова

Тема вольного приноса обсуждается в кругу специалистов уже много лет. Это при том, что такое явление для нашей страны не новость — старатели работали на законных основаниях и в царской, и в советской России. И сейчас работают — только уже незаконно. И уже в новом веке регулярно предпринимаются попытки ввести в правовое поле то, что можно назвать вольным приносом. Был законопроект губернатора Красноярского края, была версия Магаданской областной думы, Совфеда, сегодня вот — Минприроды. Начиная с 2002 года, проходили обсуждения семи законопроектов, однако законным вольный принос так и не стал. Так нужно ли легализовать это явление в России?



Фото: seligdar.ru

Этому вопросу посвятил одно из своих онлайн-мероприятий «Геовебинар», предложив то забавное название, которое мы вынесли в заголовок. Открыл дискуссию председатель Комитета ТПП РФ по поддержке предпринимательства в сфере добычи, производства, переработки и обращения драгоценных металлов и драгоценных камней, генеральный директор ОАО «Красцветмет» *Михаил Дягилев* — он начал с того, что обозначил масштаб проблемы.

«Очевидно, что индивидуальная добыча золота связана с мелкими россыпями и с отходами недропользования. Понятно, что речь не идёт о разработке коренных месторождений, о большой промышленной добыче. То, что касается отходов недропользования, — отдельная большая и очень важная тема, которая также обсуждается на многих площадках. В моём понимании, непромышленная добыча драгоценных металлов никак не решает проблему техногенных отвалов, объём которых, по некоторым оценкам, составляет в нашей стране до 100 млрд тонн. Поэтому, я думаю, что вряд ли мы эту сторону всерьёз можем рассматривать.

Оценки нелегальной добычи очень разнятся. Я встречал данные от 1 тонны до 10 или даже до 30 тонн в год. Думаю, никто точно не знает, каков объём нелегальной добычи сегодня. Какой бы она ни была, легализация этого объёма металла не сможет существенно повлиять на объёмы производства золота в нашей стране. Даже есть взять предельную цифру в 30 тонн, которая лично мне кажется фантастической, то это меньше 10% от того, что сегодня в аффинированном виде производится в России», — считает *Михаил Владимирович*.

В ТАЙГЕ ПРОКУРОР МЕДВЕДЬ

Но это вовсе не значит, что тут не о чем говорить. Традиционно в подобных дискуссиях выделяются несколько веток. Первая из них — это вопрос безопасности.

Старательская золотодобыча, как правило, осуществляется в регионах удалённых, с немногочисленным населением. Про такие раньше говорили «не везде ещё установилась советская власть». Так вот, на этих территориях представителей правоохранительных органов, как правило, раз-два — и обчёлся. Бывает и так, что на целый район — всего несколько полицейских. Как тут не вспомнить старую поговорку о том, что в нашей тайге прокурор медведь.

«Даже крупные горнорудные компании сегодня отказываются работать на россыпных месторождениях — именно потому, что не могут контролировать добываемый металл. Известны случаи, когда компании просто вышли из проекта потому, что не смогли навести порядок на территориях», — отмечает Михаил Дягилев.

С другой стороны, тут непонятно, где причина, а где следствие. Безлюдные эти территории именно потому, что тут нечем зарабатывать на жизнь. Будет промысел — будут и жители. А где жители — там и представители правопорядка. А последние десятилетия мы наблюдаем отток людей из регионов, где некогда шла старательская добыча. Скажем, сегодня люди срываются с насиженных северных территорий, которые с таким трудом удалось обжить. Специалисты считают, что на эти сложные для жизни районы, территории многолетней мерзлоты и при этом земли старой золотодобычи нужно обратить внимание прежде всего. Ну не растёт на этой холодной земле ничего, так нужно же людям где-то работать.

ДУМА ДУМАЕТ — КАРАВАН ИДЁТ

Важно понимать, что запрет вольного приноса не остановил старательское движение — он просто сделал его незаконным. Вспомните сухой закон в Америке: из классических фильмов все знают, что главным выгодополучателем стала мафия. С индивидуальной добычей золота примерно та же история: нынешняя ситуация — отличная почва для теневых схем.



Фото: goldenlab.ru

«Совсем недавно я общался с главой Североенисейского района Красноярского края, спросил, как он относится к закону о вольном приносе. Он ответил: «Обеими руками за». Потому что без этого закона в район приходит криминал: бесконтрольная вольница со скупщиками из ближнего зарубежья», — подчеркнул доктор геолого-минералогических наук, профессор, руководитель Института горного дела, геологии и геотехнологий СФУ *Владимир Макаров*.

В старых золотодобывающих районах — а к таковым и относится Североенисейский — деятельность нелегалов становится нормой, и в последние годы здесь резко выросли объёмы такого промысла. Местные жители «не для записи» говорят, что, конечно же, идут на этот риск, потому как даже в условиях всех существующих сложностей такой «бизнес» — дело прибыльное. И, по словам главы района, каждое лето на техногенных россыпях в регионе работают не менее двух сотен «чёрных старателей». А молодое поколение уже вовсе воспринимает нелегальную добычу как данность. Администрация опасается, что без законодательного вмешательства мы через несколько лет получим «разборки», как на Диком Западе во времена золотой лихорадки.

Причём, как говорят специалисты, в сегодняшних условиях открывается возможность для злоупотреблений представителей правоохранительных органов, и известны случаи, когда «силовики» тех самых «чёрных старателей» и «крышуют».

«А было бы всё это легально, получил бы наш старатель свой надел техногенной россыпи, официально сдал найденное золото, получил свои деньги — и не было бы никаких «разборок», — уверен *Владимир Макаров*.

СТАРАТЕЛИ-ГЕОЛОГИ

Сторонники вольного приноса настаивают на том, что именно старательское дело — это не только индивидуальное предпринимательство для собственного обогащения (или развлечения — у кого как), но и существенное подспорье геологоразведке. *Владимир Макаров* выделил ряд тенденций в реальной золотодобыче России. Доля россыпного золота снижается, равно как и объём государственных инвестиций в ГРР, и сегодня фонд нераспределённых месторождений и перспективных площадей, пригодных для лицензирования, уже фактически исчерпан.

«Что у нас с МСБ? Всё подчинено Росгеологии, россыпями и их разведкой никто не занимается. В геологоразведку мы не вкладываемся, доедаем то, что было обнаружено в прошлом веке», — констатирует *Владимир Макаров*.

Участники вебинара обратили внимание на историческую закономерность: развитие золотодобычи в нашей стране совпадает с поддержкой старательской деятельности — или хотя бы отсутствием запрета на неё. Отсчёт, пожалуй, стоит вести с XV века и правления одного из самых дальновидных наших царей — Ивана III. Он обращался за помощью к соседним державам, к зарубежным специалистам, для, как бы сейчас сказали, организации научных исследований по поиску руд и металлов

в русской земле. Но эпоха Ивана III — это период становления и расцвета послеордынского государства, в последующие годы о рудах и металлах как-то позабыли.

Серьёзно за отрасль взялся Петр I — от времени его правления обычно и отсчитывают развитие российской горной отрасли как таковой. И в числе бесчисленных указов этого гиперактивного императора есть и такой, который имеет прямое отношение к нашему сегодняшнему разговору. В указе от 10 декабря 1719 года сказано: «Соизволяется всем и во всех местах как на собственных, так и на чужих землях искать, плавить, варить и чистить всякие металлы, минералы и каменья. Если владелец сам не имеет охоты строить завод, то принужд`н будет терпеть, что другие в его землях руду и минералы искать, копать и переделывать будут, дабы благословение божье под землёю не осталось. От рудокопных же заводов и прилежного устроения оных земля обогатеет и процветёт, и пустые и безлюдные места многолюдством населятся».

Конечно, если прилагать указ тр`х-столетней давности ко дню сегодняшнему, получится настоящая разруха. Однако мы видим, как на российские земли приходят, скажем, китайские артельщики — те самые «другие», кто будет «искать и копать руду и минералы». А ещё видим, как умирают деревни и сёла, образованные вольными старателями прошлого. Нет золотодобычи — и этим населённым пунктам нечем жить. Скажем, в Красноярском крае, где ещё при Екатерине жители богатели на золотодобыче, таких историй затухающих деревень сколько угодно.



Профессор кафедры поисков и разведки полезных ископаемых ПГНИУ доктор геолого-минералогических наук, директор ЕНИ ПГНИУ *Владимир Наумов* предложил взять за точку отсчёта в разговоре о вольном приносе 1745 год — время открытия российского россыпного золота уральцем Львом Брусницыным. Г-н *Наумов* подчёркивает, что это событие буквально запустило русскую золотую историю — хорошо, говорит специалист, что оно было сделано на правильной правовой почве, то есть никто не запрещал открытие Брусницына развивать.

Через семь лет после этого на Урале появились первые точки россыпной добычи — оказалось, что этот способ извлечения золота вчетверо дешевле работ с рудой. И в следующие десятилетия количество объектов росло огромными темпами.

«Мы сегодня находим старые разработки на Урале, где на гектар до десятка шурфов. То есть старатели так плотно стояли, и при этом никаких войн между ними не было. Благодаря разработке россыпей и тому, что старательское движение не было под запретом, Россия впервые вышла в мировые лидеры по добыче золота. При этом на карте появлялись новые районы золотодобычи», — рассказывает *Владимир Наумов*.

И даже в истории «золотой лихорадки» за пределами Российской Империи *Владимир Александрович* видит «русский след» — наши старатели пришли со своим опытом на «заморские земли»: где искать россыпи, как с ними работать. И, что ещё интереснее: в России именно старатели нанесли на карту крупные промышленные россыпи: Пышминскую и Кочкарскую группу на Урале, Богом дарованное месторождение (его сейчас знают как Коммунаровский рудник) и Андат в Хакасии и целый ряд других. До революции в России

было открыто 768 россыпей, говорит *Юрий Наумов*, опираясь на данные опытного геолога Павла Луняшина.

И со сменой политического уклада развитие старательского дела продолжается — как продолжается и участие вольных золотодобытчиков формировании карты богатых золотом регионов — в частности, так была изучена Магаданская область. В первой половине XX века вольный принос ещё легален, с той лишь разницей, что теперь параллельно работают и государственные геологические службы. И, по словам *Владимира Наумова*, велика роль старателей в открытии рудных месторождений, известных и сегодня. В их числе специалист называет Кочкарское месторождение золота и даже «Олимпиаду».

«Если старатель — это дедушка, россыпи — дети, то золоторудные месторождения — это внуки. Мы сегодня продолжаем работать на объектах, которые открыли именно «дедушки», — приводит аналогию *Владимир Наумов*.

До 1950-х годов количество россыпей в России продолжало расти, а в 1953-м вольный принос оказался под запретом — вся разведка легла на государственные геологические службы.

«Есть хорошие подборки литературы про историю золотодобычи. И по ним видно, что как только отпускали вожжи и позволяли людям идти в золотодобычу, резко возрастало количество открытий. Старательское движение — это шаг к развитию юниорного бизнеса. Как только государство формировало монополию, открытий становилось меньше. Ведь кто находил россыпи? Это были вольные старатели, сильные духом люди. Сейчас тут тоже работают неслабые ребята. Чтобы добыть грамм золота, надо иметь и силу, и хорошие компетенции. Так что не стоит думать, что старатели — это люди второго сорта», — поддержал коллегу *Владимир Макаров*.

ПРИНЯТЬ НЕЛЬЗЯ ОТКАЗАТЬСЯ

И при всём этом Союз старателей — то есть организация, которая должна первой грудью встать на защиту закона о вольном приносе, — говорит, что нормативный акт этот принимать нельзя. Во всяком случае, нельзя принимать в том виде, который в апреле предложило Минприроды.

«У нас вроде как вводится новое понятие — старательская деятельность. Но какое же оно новое — сколько столетий уже старатели в России работают! В 1923 году СТО были приняты правила разработки золотосодержащих участков вольными приискателями в Дальневосточной области. Да и вообще, в СССР неоднократно принимались положения о старательской добыче, перед войной в отрасли работало 150 тысяч человек. И в 1920-х годах, когда Сталин дал команду восстановить уровень добычи золота императорской России, внимание в первую очередь уделили именно старателям. И в царской России, и в СССР это явление существовало. Может, нужно с анализа этого опыта начать?», — высказался председатель Союза артелей старателей *Виктор Тараканов*ский.

По словам *Виктора Ивановича*, в существующих на сегодняшний день



реклама



Фото: guide.alibaba.com

предложениях есть много спорных пунктов. Во-первых, физическое лицо у нас так и не сможет добывать золото — необходимо оформить ИП. Это, конечно, небольшой бизнес, бумажной волокиты существенно меньше, однако, говорит г-н *Таракановский*, это только полдела.

«Давайте обратимся к памятке старателей 1948 года: заработок старателей не облагается какими бы то ни было налогами и сборами. На старателей на распространяется КЗОТ: он может 6 месяцев по 12 часов отработать, потом 6 месяцев отдыхать, при этом получить трудовой стаж и пенсионное обеспечение. Сейчас говорится, что вольный принос обернётся всплеском геологоразведки, что мы разведаем море всего — как это было раньше. Так раньше потому-то и шли в старатели, что это была полная свобода.

Ещё один момент: сегодня предполагается, что раз в квартал индивидуальный предприниматель должен отчитываться, прилагая фото и видео с геолокацией, причём материалы должны быть не старше 5 дней. Наш старатель в тайге чем будет заниматься — золото искать или участок свой фотографировать?», — рассуждает *Виктор Таракановский*.

Также специалист обращает внимание на пункт о запрете применения горно-шахтного, бурового геологоразведочного, насосного оборудования, машин для землеройных работ, разработки и обслуживания карьеров, а также промышленных тракторов. При этом добывать золото разрешается на глубине до 5 м, и делать это старатель должен собственными силами — не нанимая иных лиц.

«А что остаётся? Тачка? Лопата? Я работал на берегу моря Лаптевых, там глубина промерзания 300 м. Попробуйте там до 5 м оттаять за сезон, причём всё вручную!», — говорит *Виктор Таракановский*.

А ещё председатель Союза старателей говорит, что сегодня уже нет тех содержаний, при которых можно добыть большое количество золота без специальных технологий. Однако тут *Виктор Макаров* с ним не согласен.

«Что у нас в Партизанском рудном узле? Есть мало целиковых россыпей, все остальное техногенные. Но я не согласен с Виктор Ивановичем, что на этой техногенке добыть существенные объёмы нельзя. Я с лотком ходил и за час намывал 16 граммов с техногенки. Грамотный человек, который знает россыпи, найдёт, где добыть, и сможет себя обеспечить.

А крупное предприятие сюда уже не придёт. В то время как старатель сможет работать и с небольшими приспособлениями — необязательно бульдозер загонять», — считает *Владимир Макаров*.

МЫ ЧТО, ХУЖЕ ДРУГИХ?

«Почему-то рассуждения о вольном приносе у нас начинаются с того, что люди будут воровать. Ребята, да это вообще не наше дело — мы другими вопросами занимаемся: поисками, разведкой, добычей. И выступаем за то, чтобы у людей было больше возможностей. Не надо больших законопроектов — просто не мешайте», — уверен *Владимир Марков*.

По большому счёту, легальный вольный принос существовал в нашей стране, а сегодня существует за рубежом. Ведь есть опыт, причём опыт позитивный. *Владимир Макаров* процитировал письмо нашего эмигранта, а ныне жителя Канады: интересен его взгляд на происходящее в России.

«Целыми днями могу не вылезать из сети, потому как интересно наблюдать теперь со стороны западной совковую жизнь. Здесь и в других западных странах свободно можно сдать золотишко, намытое с того куска долины, где ты смог купить по интернету лицензию за десяток долларов. Более того, правительство Канады выделяет желающему искать до 10 тыс. долларов в год. Ибо знают, что так находят до 70% месторождений. Так было не одну тысячу лет. И в России тоже. Так откуда же недальновидность? Вместо того чтобы поддерживать вольных старателей, обложив их старинной мерой налога, равной десятине, миллионеры во власти обдирают золотоносные окраины страны. А в поиски вкладывают копейки. Разве не ясно, что сами же рубят сук, на котором сидят. А народ бежит с окраин, на место русских садятся китайцы. Как тогдашнее правительство продало Аляску, также нынешнее может проморгать Сибирь, Дальний Восток, Курилы и Чукотку».

«Мы недавно посетили Австралию, где встретились с профессором, который оформил лицензии на участок в 20 км^2 и ведёт там поиски золота. На свою площадь пускает артельщика, который с металлоискателем находит до 6 кг самородков. И у самого профессора

из такого самородка сделан кулон. Когда я сказал, что в России его бы за этот кулон посадить могли, он покрутил пальцем у виска. Лицензия на старательскую добычу золота без применения средств механизации в Австралии стоит 35 долларов. Если площадь ничья, купил лицензию, ходишь, ищешь. Найдёшь — несешь в золотоприёмную кассу. И всё, никакого криминала. Австралийцы, кстати, очень уважительно относятся к старательскому делу — мы, например, посещали соответствующий музей», — рассказал *Владимир Макаров*.

Если смотреть на ситуацию под таким углом, действительно не совсем понятно, почему нельзя калькировать этот опыт в России? «Будут воровать» — это, согласитесь, не аргумент, тем более, что сейчас в отрасли в отрасли в ходу незаконные схемы именно потому, что индивидуальная добыча запрещена.

«Ситуация, в которой мы находимся, — это зеркало происходящего в последние годы. Наша страна унаследовала ордынское госуправление и феодальную культуру. Мы боимся собственных людей. Некоторые сферы нашей жизни развиваются динамично, но регулирование сферы драгоценных металлов отстало на десятки лет. От коллег я не раз слышал тезис о том, что наше регулирование проще отменить вообще, а потом написать новое.

Действительно, проще же запретить, чем проводить большую тяжёлую работу по созданию нужных обществу механизмов и последующей их тонкой настройке. Но тем не менее мы куда-то движемся, и те семь законопроектов, которые появились в последние годы, вряд ли останутся без внимания — будем находить приемлемые подходы к работе», — сказал *Михаил Дягилев*.

А ещё *Михаил Владимирович* привёл две интересные аналогии, чтобы определить суть вольного приноса. Первая — с любительской рыбной ловлей. Для неё есть правила: нельзя ловить сетью, в запрещённых местах, в определённое время года. И правильная ловля не нанесёт вреда биологическим ресурсам и не повлияет на промышленную добычу рыбы. При это для кого-то такое времяпровождение может быть реальным источником пищи.

Вторая аналогия — из иностранной практики: эксплуатация малодебитных нефтяных скважин. В Америке это довольно популярный частный бизнес — скважина, принадлежащая конкретной семье. Это может быть уже отработавший объект — некогда он имел промышленный дебет, но сегодня сливки уже сняты. Для большой нефтедобывающей компании такая скважина уже интереса не представляет, а вот для отдельно взятой семьи вполне может быть источником доходов. При этом собственник несёт экологическую ответственность за эксплуатацию объекта.

«Есть ещё некоторые ассоциации, связанные с разного рода запретами. Все знают, что в скупку цветного лома приносят срезанный кабель, а в скупку ювелирных изделий — украденные ценности. Но не стоит же вопрос о том, чтобы запретить скупки, — видимо, потому что не предполагается, что воровство от этого прекратится. С вольным приносом примерно та же история», — высказался *Михаил Дягилев*. DT

реклама

dprom.online
ПОРТАЛ ДЛЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ
ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ОТРАСЛЬ. НЕФТЬ И ГАЗ.
ДРАГМЕТАЛЛЫ. МЕТАЛЛУРГИЯ
Современные отраслевые материалы здесь

реклама

ДРОБИЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
8 800-201-41-39
drobsystem@yandex.ru
www.drobsystem.com
ООО «Дробильные Системы» – дилер корпорации по производству горного оборудования ZHEJIANG MP (Китай) по лицензии Sandvik и Metso. Компания специализируется на проектировании и поставке дробильно-сортировочного оборудования, продаже запасных частей и расходных материалов.
Продукция компании – это **стационарные** конусные дробилки, ударные дробилки, щековые дробилки, **мобильные** дробилки и питатели. Вибрационные грохоты, валковые дробилки, оборудование для **обработки песка**, а также запасные части и расходные материалы для дробильного оборудования.
В КОМПАНИИ БЫЛИ ОБОЗНАЧЕНЫ ТРИ ГЛАВНЫЕ ЦЕННОСТИ: КАЧЕСТВО, БЕЗОПАСНОСТЬ И ИННОВАЦИИ.
Получая запрос от потребителя, мы всегда руководствуемся добросовестным и бережным отношением к Заказчику и его инвестициям.


ЭФФЕКТИВНАЯ ЗАЩИТА ОТ АБРАЗИВНОГО ИЗНОСА НА ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Текст:
Игорь Моцаренко,
Алексей Шиловский,
Константин Пережогин,
Сергей Кропотов

Абразивный износ является наиболее интенсивным видом механического разрушения поверхности горного оборудования, а возрастающие объёмы добычи горнорудной промышленности ведут и к большим объёмам финансовых потерь от этого вида износа. Сейчас потери от абразивного износа на крупных горнорудных предприятиях исчисляются сотнями миллионов рублей ежегодно и включают в себя затраты на замену изношенных узлов оборудования, упущенную выгоду от простоев горного оборудования на ремонт и профилактику, а в удалённых районах, где чаще всего расположены такие предприятия, — затраты на логистику: как на доставку, так и на поддержание необходимых складских запасов.

Проблема абразивного износа в горном деле остро стояла с давних времён — с тех пор, когда человечество впервые стало вести добычу полезных ископаемых.

Так, на чудских копях, разрабатываемых с III-его тысячелетия до н. э. вплоть до V-VI веков н. э., прослеживается эволюция приспособлений добычи от каменных молотов и дробилок через медные и бронзовые орудия до железных.

Борьба за долгий срок службы орудий труда во многом способствовала смене бронзового века на железный и стала первой экономической революцией в истории человечества. Ф. Энгельс писал: «Человеку стало служить железо, последний и важнейший из всех видов сырья, игравших революционную роль в истории, последний — вплоть до появления картофеля. Железо сделало возможным полеводство на крупных площадях, расчистку под пашню широких лесных пространств; оно дало ремесленнику орудия такой твёрдости и остроты, которым не мог противостоять ни один камень, ни один из других известных тогда металлов».

В XVII веке в связи с быстрым развитием промышленности в Европе изучение вопросов износа выделилось в отдельную область физики — трибологию (от греческого «трибос» — трение). Изначально связанная преимущественно с проблемами адгезионного износа, трибология постепенно стала заниматься вопросами и других видов износа. В горном деле пристальное внимание стало уделяться соотношению твёрдости горного инструмента и твёрдости пород и руды.

В 1811 году относительную классификацию природных минералов по твёрдости разработал немецкий горный мастер и минералог Карл Фридрих Моос, однако сравнительная оценка твёрдости руд и минералов делалась ещё в трудах Плиния Старшего. В настоящее время для определения твёрдости используются шкалы и методы Роквелла, Бринелля, Виккерса, Шора.

Развитие трибологии продолжилось в СССР, где основы теории абразивного износа были разработаны М. М. Хрущёвым, М. А. Бабичевым и другими. Были определены основные условия и закономерности проявления абразивного износа.

Абразивный износ возрастает с ростом размеров абразивных частиц, с увеличением пути трения, номинальной нагрузки на изнашиваемую поверхность и зависит от кинематики процесса, геометрии зёрен абразива, а также от твердости материала. Стойкость к абразивному износу зависит от строения кристаллической решетки и прочности межатомных связей в ней, поэтому очень важное значение имеет анизотропия материала и ориентация кристаллов к направлению движения частиц (рис.1). Абразивный износ — сложный и многофакторный процесс, который не может быть сведён к простому сопоставлению твёрдости абразива и истираемого им материала.

Защита оборудования и его узлов от воздействия абразива осуществляется двумя основными способами: наплавкой защитных слоев сварочными материалами (электродами и сварочной проволокой) или готовой футеровкой (от нем. futter — подкладка) из износостойких материалов, а также порошковым напылением, которое выходит за рамки этого обзора.

Первыми наплавочными материалами для защиты узлов оборудования от абразивного износа в СССР стали разработанные в 1930-е годы на заводе «Красное Сормово» наплавочные материалы «Сормайт». После образования в 1934 году Е. О. Патоном Института Электросварки системная разработка материалов для защиты от износа велась в нём.

В настоящее время из отечественных материалов самое широкое применение в нашей стране имеют наплавочное электроды Т-590 и Т-620. К сожалению, достоинства этих материалов исчерпываются невысокой стоимостью и их наличием в складских запасах торгующих организаций практически по всей стране, что упрощает логистику. Однако применение их имеет ряд недостатков, к которым относятся высокий сварочный ток, а следовательно, и большое тепловложение, сильное перемешивание с материалом основы, из-за чего заявленная твёрдость (61 HRC) достигается только в третьем слое и влечёт повышенный расход материала и трудозатрат, которые увеличиваются и в связи трудноудаляемым шлаком. Возможность последующей повторной наплавки опять же ограничена большим тепловложением и значительным изменением структуры основного металла, что приводит к потере прочности. Кроме того, качество электродов часто невыдержанно и отличается в разных партиях даже у одного производителя.

Появление на рынке современных импортных высокотехнологичных

На правах рекламы

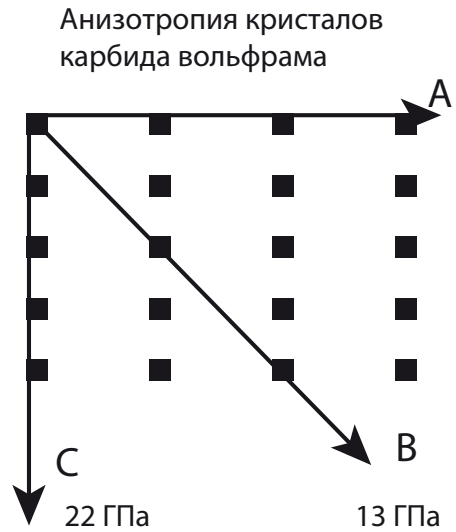


Рис1. Схематическое изображение анизотропного кристалла. По оси А на единицу длины приходится 4 атома, по оси В – 3, а по оси С – 5 атомов

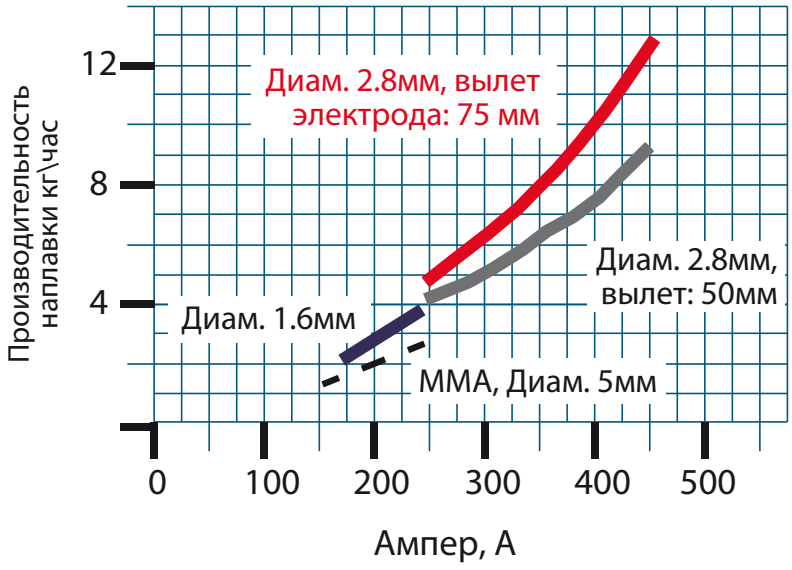


Рис. 2. Производительность наплавки полуавтоматической и ручной дуговой сваркой

материалов упрощает задачу защиты от износа в абразивонагруженных участках технологических линий и узлах горного оборудования. Наиболее известные и востребованные на нашем рынке сегодня — это электроды производства ESAB (Швеция), Vöstalpine (Австрия) и Castolin Eutectic (Германия). Стоимость электродов этих производителей между собой отличается незначительно и больше обусловлена составом и содержанием легирующих элементов. История этих компаний уже давно перевалила за столетие, и качеству продукции эти производители уделяют первостепенное значение. Однако если первые две компании традиционно ориентированы на конструкционную сварку и возникли, как и большинство крупных производителей сварочных материалов, в тесной связи с кораблестроением и автомобилестроением, то последняя, Castolin Eutectic, возникла в приложение к сварочным ремонтам и в большей степени занимается разработками в области профилактики и защиты от износа, что и отражается в широком ассортименте продукции.

Для сравнения с электродами Т-590 можно рассмотреть электроды ЕС 4010 и XuperAbraTec 5006 компании Castolin Eutectic. Электроды, за счёт своей конструктивной особенности, обеспечивают высокую производительность (170% наплавленного металла по отношению к массе стержня), а минимальное тепловложение в материал основы (сварочный ток — около 160А по сравнению с 220А у Т-590), даёт возможность многократной наплавки защитного слоя. Низкое тепловложение и высокая производительность наплавки гарантируют минимальный коэффициент перемешивания, что обеспечивает заявленную твёрдость сплава, структуру и состав карбидов в защитном покрытии уже в первом слое (65HRC для ЕС 4010 и 59HRC для XuperAbraTec 5006, твёрдость карбидов 1300-1600HV). Небольшое количество шлака (у электрода ЕС 4010 он отсутствует вообще) и почти полное отсутствие разбрызгивания гарантируют минимальные потери при сварке. При этом электроды XuperAbraTec 5006 дают исключительно гладкий наплавленный слой, значительно снижающий намерзание на него в зимний период и хорошее скольжение абразивного материала, обеспечивая очень высокую защиту от износа. Срок эксплуатации наплавленного слоя в несколько раз выше, чем аналогичного, наплавленного электродами Т-590.

Под соответствующие задачи, кроме материалов с карбидами хрома и железа, в линейке компании Castolin Eutectic представлены электроды с карбидами вольфрама и с боридами, твёрдость наплавки которыми достигает 70 HRC (XHD 6715 и CastoDur N6070).

В ассортименте востребованной на горнорудных предприятиях продукции есть наплавочные материалы с эффектом самонаклёпа подобно сталям Гадфильда, но позволяющими легко выполнить обработку поверхности после наплавки, например, для восстановления зубьев больших шестерен (электроды ЕС 640 и XHD 646). Подобные материалы выпускаются также компаниями ESAB и Vöstalpine, например, электроды OK 67.43 и UTP BMC.

Однако наплавка электродами — процесс трудоёмкий и малопроизводительный. Гораздо эффективнее и дешевле полуавтоматическая наплавка защитного слоя порошковыми проволоками. По сравнению с производительностью наплавки электродами 0,8-3 кг/час для порошковых проволок она может достигать 10 кг/час и более при использовании современного оборудования с комплексом программ под соответствующие виды сварочных материалов (такое оборудование с настройками как для всех проволок собственного производства, так и для многих распространенных стандартов выпускает подразделение Castolin Eutectic, занимающееся разработкой и производством оборудования). При этом потери материала по сравнению со сваркой MMA сокращаются с 15% до 3-5% (рис.2).

Почти ко всем маркам электродов разработаны и выпускаются аналогичные по составу и свойствам наплавленного металла проволоки сплошного сечения, порошковые проволоки, а ввиду сложности обеспечения технологическими газами на многих отдалённых горнопро-

На правах рекламы

мышленных предприятиях, — соответствующие самозащитные порошковые проволоки. Например, не имеющая аналогов самозащитная проволока TeroMatec 4327, благодаря сбалансированному сочетанию твёрдой и прочной мартенситной матрице (твёрдость 59HRC) и образованию кубических карбидов ниобия с твёрдостью 2500HV, позволяет не только хорошо противостоять абразивному износу, но также противостоять давлению и эффективно поглощать ударную энергию. Наплавка, стойкая к растрескиванию и с минимальным шлакообразованием, может осуществляться на низкоуглеродистые, легированные и марганцовистые стали.

Другим классом наплавочных материалов, эффективно противостоящим износу, являются композитные наплавочные материалы с высоким содержанием карбидов вольфрама. Такие материалы (например, E7620 или XuperAbraDur 7888T) выпускаются в виде прутков или гибкого шнура и наносятся на поверхность простым плавлением с помощью газовой горелки. Наплавленный слой состоит из пластичной матрицы сплава NiCrBSi с твёрдостью 51HRC и равномерно распределённых в ней карбидов WC с твёрдостью 2700HV1 и объёмом до 70%. Соответственно его применение — покрытия скребковых ножей, транспортирующих шнеков, зубьев разрыхлителей, кромок и наконечников буров, лопастей смесителей. Подобные материалы сейчас выпускаются и китайскими производителями, однако качество матрицы пока не обеспечивает равномерное распределение в ней карбидов вольфрама, что приводит к их преждевременному выкрашиванию и неравномерному износу.

Например, работа оборудования, занятого в измельчении руды, как правило, связана со значительными постоянно изменяющимися ударными и истирающими, динамическими и статическими нагрузками. В таких условиях требуются сплавы, хорошо противостоящие и абразивному износу, и ударным нагрузкам. При значительных вибрационных нагрузках, сопряжённых с пересыпкой материала, требуется дополнительно трещиностойкость наплавки, а сопротивление ударному износу не критично. Поэтому важным моментом при выборе материала является полученный класс наплавленного металла. Для абразивоустойчивых покрытий совершенно не подходят, например, сплавы, относящиеся к быстрорежущим сталям, закаливаемым сталям или предназначенные противодействию адгезионному износу, невзирая на их высокую твёрдость. Широкая линейка разработанных материалов позволяет сделать оптимальный выбор для конкретной стадии рудоперерабатывающего процесса.

В любом случае нанесение защитного слоя наплавочными материалами — процесс дорогостоящий и трудоёмкий, оправданный в тех случаях, когда поверхность либо имеет небольшую площадь, либо высокую стоимость в условиях интенсивного абразивного износа, либо сложную геометрию, либо имеется сложность демонтажа защищаемого узла. При необходимости защитить большую поверхность методом наплавки материал обычно наносится в виде сетки, что не обеспечивает полной защиты оборудования от абразива (рис.3). В некоторых случаях нанесение защиты в виде наплавки ограничено требованиями к оборудованию и гарантийными условиями производителя.

Для защиты больших площадей от износа используются специальные футеровочные материалы. В качестве таких материалов долгое время использовались чугунные отливки.

Определённым шагом в борьбе с абразивным износом стало появление сталей Гадфильда (1882 г.), имеющих хорошее поглощение ударной энергии, обладающих эффектом «наклёпа» (повышением твёрдости в процессе эксплуатации с 200 НВ до 450 НВ) и неплохой износостойкостью.

Основной сложностью в применении чугунных отливок и сталей Гадфильда была сложность механической обработки и трудности при их сварке.

Разработки композитных материалов для защиты от износа в СССР велась и в Институте Электросварки имени Е. О. Патона. Для борьбы с износом (коррозионным) первыми биметаллическими листами были плакированные стали с коррозионностойким покрытием, по сути, плакирование и являлось предшественником абразивоустойчивой наплавки. Для защиты от абразивного износа была предложена наплавка под флюсом больших поверхностей различными износостойким материалами, однако широкого применения в СССР эти материалы не получили.

Первым биметаллом принято считать «дамасскую сталь», известную в Европе с III века до н.э. «Дамасская сталь» представляла собой кузнечную сварку двух разнородных металлов, с высоким и низким содержанием углерода, что обеспечивало высокую твёрдость за счёт углеродистых слоёв и необходимую амортизирующую подложку за счёт мягких слоев.

На сегодняшний день футеровка горного оборудования и технологических линий осуществляется изделиями из листового металла и биметаллическими плитами.

Возрастающие требования к качеству футеровки привели к внедрению новых технологий и появлению биметаллических наплавленных плит в серийном производстве. Идея выпуска биметаллических плит заключается в нанесении абразивоустойчивого покрытия с заданными характеристиками на листовую низкоуглеродистую сталь электродуговой сваркой в автоматическом режиме. В последующем листы с нанесённым покрытием используются для изготовления износостойкой облицовки и готовых конструкций.

Сейчас на рынке присутствует большое количество производителей биметаллических композиционных плит, имеющих разные технологии нанесения и использующих порой принципиально разные материалы. Наплавку защитного слоя на листы нелегированной стали производят порошковыми проволоками, наплавочными лентами, спеканием порошков, наплавкой на трубы с последующей развальцовкой, совместной горячей прокаткой и т. д. Производится как наплавка проволок на основе высокохромистых чугунов с комплексными карбидами, так и марганцовистых сталей и даже нанесения в качестве абразивоустойчивого слоя сталей ШХ15 (ООО «Айронкаст»), имеющего высокую твёрдость, но совершенно не подходящего для защиты от абразивного износа.

Максимальной стойкость металла к абразивному износу обеспечивается высоким содержанием комплексных карбидов, для чего в исходном наплавочном материале необходимо большое количество легирующих элементов и большое количество углерода.

На правах рекламы



Рис. 3. Экстремальный абразивный износ. Шнек дробилки с остатками сетчатой наплавки электродами Т-590

Компания Castolin Eutectic одной из первых в мире начала выпуск биметаллических плит под собственной зарегистрированной торговой маркой CDP® (CastoDur Diamond Plates).

Наплавка плит CDP® производится на сталь Ст.3 высокоуглеродистой проволокой с большим содержанием легирующих элементов, обеспечивающих образование карбидов и боридов хрома, железа и ниобия. Контролируемый процесс наплавки включает в себя и контроль охлаждения зоны сварки, что предотвращает появление трещин в основе и обеспечивает равномерный рост кристаллов карбидов в направлении, перпендикулярном плоскости основания. Низкоуглеродистая подложка из Ст.3 позволяет в определённой мере амортизировать удары и вибрации, обеспечивает лёгкость приварки листов к футеруемому основанию и между собой (с последующей защитой сварных швов абразивоустойчивой наплавкой). Биметаллические плиты CDP® выпускаются в различном соотношении толщин основного и наплавленного металла — от 5 мм (основа) + 3мм (наплавленный слой) до 20 мм + 10 мм. Твёрдость наплавленного слоя для плит марки CDP4666 составляет 62-65 HRC, для CDP4624 — 57-61 HRC. При этом значительное увеличение твёрдости до 65-67 HRC (исходя из исследований М. М. Хрущева) не ведет к ощутимому эффекту снижения износа, так как твёрдость в 62-63 HRC в большинстве случаев является предельно достаточной, поскольку наиболее распространённым абразивом является кварц. Для защиты от абразивного износа куда большее значение имеют виды карбидов, их твёрдость, прочность, плотность и объёмное содержание в защитном покрытии. Так, например, биметаллическая плита CDP®4666 имеет в составе износостойкого слоя сложные карбиды хрома (M7C3) с твёрдостью 1500-2200HV, бориды хрома (Cr2B) с твёрдостью 2200-2600HV и кубические карбиды ниобия (NbC) с твёрдостью 2400-2700HV в общем объёме покрытия более 50%, при этом структура расположения карбидов имеет строго направленную ориентацию относительно поверхности.

Плиты CDP хорошо вальцуются, поэтому имеется возможность изготовления из них различных изделий, оснастки узлов и деталей оборудования (шнеков, загрузочных устройств, корпусов, цепных конвейеров и многого другого по чертежам заказчика).

Важное преимущество CDP перед другими марками биметалла — то, что изготовителем оборудования для наплавки, материалов для производства, разработчиком технологии и самим изготовителем плит является одна компания — Castolin Eutectic. Кажущаяся высокая стоимость плит значительно ниже стоимости наплавки полуавтоматом (не говоря уже о наплавке электродами) непосредственно на производстве или в ремонтном цехе: так, на стандартный лист Ст.3 для наплавки слоя в 5 мм потребуется не менее 200 кг износостойкой проволоки, что при хорошем качестве наплавочного материала обойдётся не менее 150 тысяч рублей, а также приведёт к значительным трудозатратам (при производительности ручной наплавки порошковой проволокой диаметром 1,6 мм потребуется не менее 60 часов рабочего времени), стоимости газов, электроэнергии и т. д.

На правах рекламы

Несовершенные технологии (рис. 4а), «плавающее» качество исходных материалов при производстве биметаллических плит у некоторых производителей приводят к быстрому износу и разрушению футеровки (рис. 4 б). При формально заявленных свойствах и химическом составе наплавленного слоя нередко наблюдается неравномерная твёрдость в пределах одного листа футеровки (особенно это характерно для биметалла китайских производителей, появившихся на рынке Сибири). Хаотичная по отношению к поверхности износа ориентировка кристаллов карбидов в наплавленном слое приводит к их ускоренному разрушению и сильно снижает износостойкость плит. Нередко торговые организации, не привязанные к конкретному производителю, предлагают на испытания высококачественные материалы под собственным брендом, затем, при заказе промышленных партий осуществляют поставки низкокачественного дешевого материала с переменным качеством.

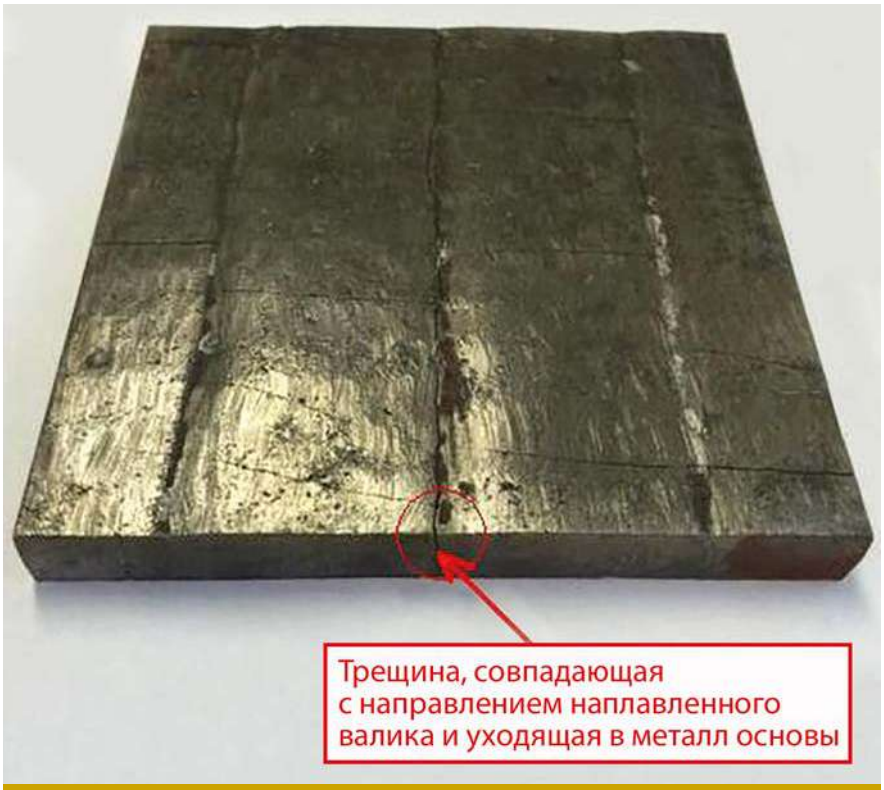


Рис. 4а. Разгрузочные трещины, уходящие из наплавленного слоя в основу. При наплавке была использована некачественная проволока или были нарушены технологические режимы



Рис. 4б. Разрушение футеровки из этого же биметалла, установленного на вибропитатель вследствие раскрытия трещин в основном металле под действием вибрации. Абразивоустойчивый слой даже не успел износится. Заявленная твердость футеровочного материала – 65HRC

В качестве листовых сплавов для футеровки традиционно использовались (и на ряде предприятий до сих пор используются и сейчас) марганцовистая сталь и чугунные отливки. При низкой или посредственной устойчивости к абразиву главными достоинствами этих материалов является низкая стоимость. Их применение может быть оправданно низкой стоимостью простоев оборудования, незначительной твёрдостью добываемых руд и вмещающих пород (например, известняков), небольшой эффективностью производства (низкая загруженность технологических линий).

Из листовых футеровочных материалов с каждым годом всё большее распространение получают стали Hardox шведской компании SSAB.

Сталь имеет превосходные эксплуатационные характеристики: она устойчива к адгезионному износу, устойчива к деформациям, имеет высокую прочность и ударную вязкость при низких температурах. Несмотря на относительно высокую твердость стали (для марки Hardox 500 она составляет 500 HB, что соответствует примерно 51 HRC) она хорошо поддается обработке. Тем не менее её использование на участках, где ударные нагрузки невелики и преобладает абразивное истирание чаще всего неоправданно по экономическим и техническим аспектам.

Сравнительные испытания стали Hardox 400 и плит CDP4666/CDP4624 как на ASTM-тестах (тест на абразивный износ), так и в реальных условиях эксплуатации, показывают в разы большую устойчивость биметалла к абразивному износу при отсутствии сильной ударной нагрузки (Таблица 1).

Однако применение Hardox будет высокоэффективно для оборудования, где ударная нагрузка и абразивный износ зонированы, например, для футеровки кузовов карьерной техники. Верхняя часть, зона загрузки, кузовов самосвалов подвергается в основном ударному воздействию, а задняя часть, зона выгрузки — абразивному износу. В таких случаях использование по всему кузову биметалла или стали Hardox нерационально, так как в верхней части биметалл будет выкрашиваться под действием ударов, а в задней части сталь будет подвер-

На правах рекламы

Таблица 1. Сравнение стали HARDOX 400 и CDP4666 по материалам «Уголь Кузбасса», выпуск 3, октябрь, 2009 год

Образец	Номер образца	Вес до теста, г	Вес после теста, г	Потери веса, г	Среднее значение потери веса, г	Среднее значение потери объема, куб.мм	Относительная стойкость к абразивному износу
Hardox 400	H1	62,2260	60,7526	1,4734	1,4617	185,7306	1,00
	H2	63,1222	61,6721	1,4501			
CDP4666	T1	180,3904	180,2423	0,1481	0,1527	21,29	8,72
	T2	149,9288	149,7714	0,1574			



Рис. 5а. Износ кузова карьерного самосвала

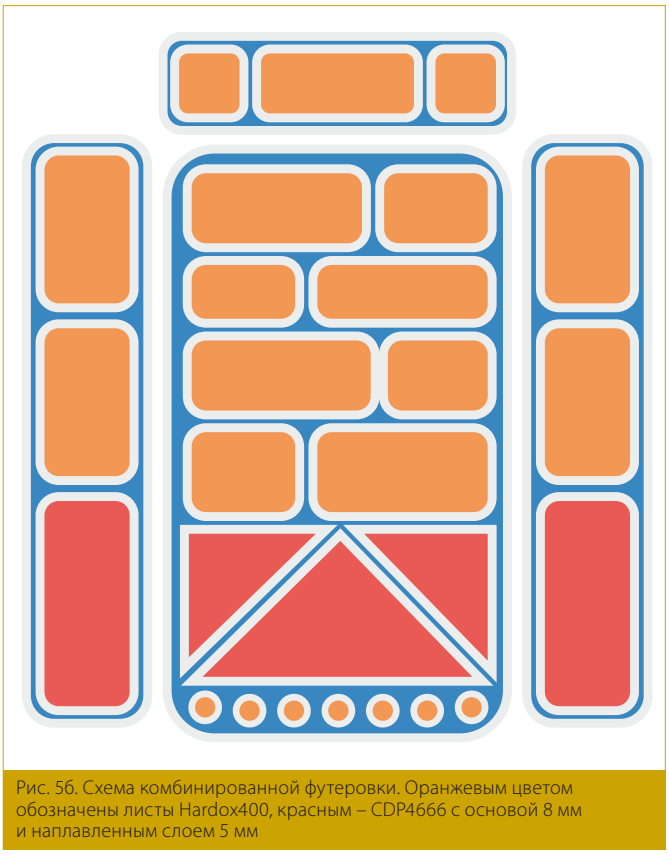


Рис. 5б. Схема комбинированной футеровки. Оранжевым цветом обозначены листы Hardox400, красным – CDP4666 с основой 8 мм и наплавленным слоем 5 мм

гаться быстрому абразивному износу (рис. 5 а). Здесь эффективнее применять комбинированную футеровку (рис. 5 б.), как это делается на ведущих горнодобывающих предприятиях страны. Срок службы такой футеровки в среднем составляет 5 лет и более. Производственный эффект от внедрения такой футеровки на парк в 70 единиц техники приближается к дополнительной работе 2 «виртуальных» самосвалов.

Многие производители горного оборудования предлагают и собственную футеровку на участки технологических линий или отдельные части оборудования (например ковши экскаваторов). В ряде случаев эта футеровка при её высокой стоимости не обеспечивает долговременной защиты оборудования, так как для производителя это не основная доля в структуре продаж, и он заинтересован в дополнительных сервисных поставках запчастей и расходных материалов, к которым принадлежит и футеровка. А вот компании, целенаправленно занимающиеся защитой от износа, стремятся к наиболее эффективному решению проблем износа для сохранения и увеличения своей доли на этом рынке.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Выбор наплавочного материала и вида футеровки для защиты от абразивного износа должен учитывать конкретные условия работы горного оборудования исходя из горногеологических и технологических особенностей.

Стоимость биметаллической футеровки при её высоком качестве заметно ниже, чем защита полуавтоматической наплавкой износостойких материалов.

Использование биметаллической футеровки неясного производства приводит к финансовым потерям и не обеспечивает должной защиты от износа. Каналы поставки материалов должны быть ясны. Поставка от известного производителя или подтверждённого им дилера обеспечивает получение оригинальных материалов гарантированного качества.

Высокая твёрдость наплавленного металла не является гарантией для высокой устойчивости износу и в большинстве случаев необходима проверка на практике через проведение промышленных испытаний.

Castolin Eutectic
Eutectic Castolin

ООО «ЭЛМА»
Официальный дистрибьютор
Castolin Eutectic
+7(391) 236-46-10

На правах рекламы

MININGWORLD RUSSIA: ВЫСТАВКА, КОТОРАЯ СМОГЛА

Текст:
Анна Кучумова,
Валентина Лескина

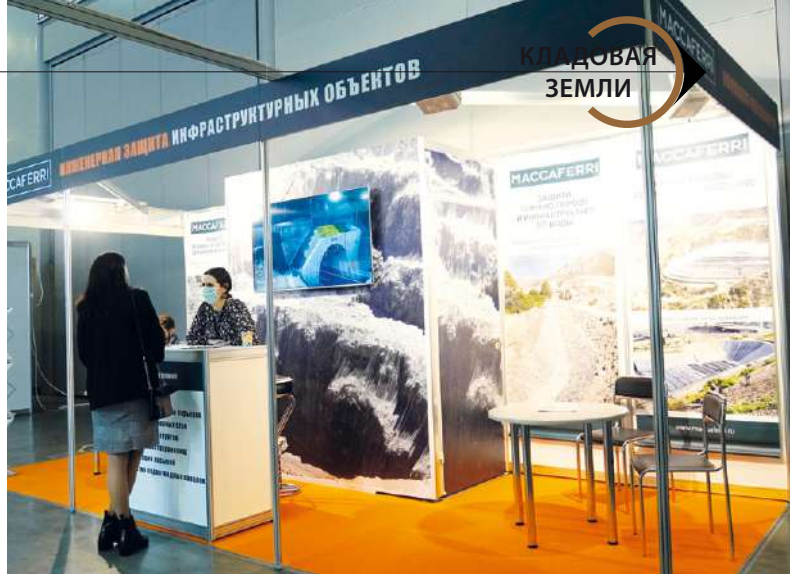
На выставку MiningWorld Russia экспоненты и посетители собирались ещё в апреле — традиционное для этого мероприятия время. Однако именно на этот период пришёлся первый пандемический пик в России — мероприятие пришлось перенести на безопасный и спокойный, как тогда казалось, октябрь. Но ближе к намеченным датам тучи снова стали сгущаться — страну накрывало второй волной. До последнего дня участники жили в напряжении, ведь по всем признакам выставку должны были отменить как опасное массовое мероприятие. Но вот «час икс» приближался, стенды были забронированы, оборудование готово к отправке, билеты куплены, а вестей об отмене не поступало.



День заезда в выставочном центре начался на позитиве — всё-таки единственная крупная выставка в этом году, а участникам рынка так не хватает очных встреч. Да, за неделю до MiningWorld Russia прошёл «Майнекс», однако у этого мероприятия несколько иной формат — ставка сделана именно на форум, выставочная экспозиция небольшая. Конечно, и MiningWorld Russia в этом году проходила в сокращённом формате: в прошлом году выставлялись 424 компании, в этом же — только 175. Многие из иностранных производителей не смогли приехать, поэтому вместо 29 стран мира собрались представители лишь 8. Но, как бы то ни было, готовилось событие — после полугодового затишья. И сообщение о запрете массовых мероприятий в Московской области (а Красногорск, где расположен «Крокус Экспо» — это уже область) с послезавтрашнего дня, мягко скажем, обескуражило всех участников.

Так что, собираясь на выставку в первый день, сотрудники нашей редакции заранее подготовились к мрачным, а то и гневным комментариям участников мероприятия: никакой ясности относительно дальнейшей судьбы MiningWorld Russia не было, первый день запросто мог стать и последним. Мы ожидали невесёлых разговоров о пандемии, нереализованных возможностях и негативной динамике рынка — и ошиблись. Участники твёрдо настроились на продуктивную работу — пусть и однодневную. Так что беседы были привычными, словно бы допандемическими: о рынке, о контактах, технологиях, проектах и мировых тенденциях. Так, с директором по маркетингу «Маккаферри СНГ» *Иваном Кукло* мы обсуждали тренд устойчивого развития, который всё активнее находит отражение в стратегиях добывающих предприятий.









«Глобальные тренды заставляют добывающие компании выбирать более экологичные технологические решения, больше внимания уделять социальным программам. Российская промышленность естественным образом оказалась в этом круговороте, ей необходимо соответствовать духу времени: минимизировать ущерб для окружающей среды и в то же время увеличивать эффективность.

Сколько в истории отрасли примеров ситуаций, когда из-за неправильно организованного рабочего процесса люди оказывались под завалами, на объектах происходили камнепады, прорывало дамбы хвостохранилищ, и целые населённые пункты — через воду и почву — были отравлены химикатами. В XXI веке этого не должно происходить. И приходит понимание, что невозможно методично разрушать собственную планету.

«Маккаферри» работает именно в концепции устойчивого развития. Мы создали и успешно применяем решения, которые позволяют минимизировать нагрузку на окружающую среду и при этом являются надёжными и экономически эффективными системами защиты», — отмечает *Иван Кукло*.

ВЫСТАВКА ТЕХНИКИ

Стремление к минимизации ущерба при росте производительности можно считать целевой установкой всех современных предприятий. В эту концепцию, скажем, отлично вписываются современный аккумуляторный транспорт: такая технология призвана и сократить выбросы, и оптимизировать расходы на топливо. Эти задачи актуальны даже для обычных городских условий, а уж шахтный электромобиль можно смело называть машиной будущего.

Образец такой техники привезла на выставку компания «ИНДЭК» — официальный дистрибьютор канадского производителя Miller Technology. Машина создана для перевозки грузов и горняков в подземных выработках.

«По «внутренностям» Miller Mine Electric Cab — классический электромобиль по типу Tesla или Nissan Leaf. Мы привезли на выставку самую востребованную модель с за-

СПРАВКА

ВЕСЬ ПЕРВЫЙ ДЕНЬ УЧАСТНИКИ ВЫСТАВКИ ОТРАБОТАЛИ В НЕВЕДЕНИИ ОТНОСИТЕЛЬНО СУДЬБЫ ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО ДНЕЙ — ТО ЛИ РАЗРЕШАТ ПОЛНОЦЕННО ПРОВЕСТИ ВЫСТАВКУ, ТО ЛИ ЗАСТАВЯТ ВСЕХ РАСХОДИТЬСЯ. РАДОСТНОЕ СООБЩЕНИЕ ПРИШЛО ОТ ОРГАНИЗАТОРОВ РАНО УТРОМ ВТОРОГО ДНЯ: РАБОТАЕМ ДО КОНЦА! ПРИШЛОСЬ ПОЖЕРТВОВАТЬ ТОЛЬКО ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММОЙ ПОСЛЕДНИХ ДНЕЙ — ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ ДОКЛАДЫ ПЕРЕНЕСЛИ НА СЛЕДУЮЩИЙ ГОД.









дним кузовом для перевозки 8 человек: продажи такой модели с дизельным двигателем составляют не менее 75% от всех поставляемых машин Miller Technology», — рассказал руководитель отдела продаж горно-шахтного оборудования «ИНДЭК» *Александр Киргизов*.

Под землёй замена ДТ на электричество приобретает особый смысл: это не просто экономия на топливе, но и нулевые выбросы, что сокращает нагрузку на шахтную вентиляцию. К тому же такой автомобиль не нуждается в системе пожаротушения.

Конечно, принципиален вопрос «заправки» такого подземного автобуса — где и как часто это необходимо делать. Специалисты говорят, что в идеальных условиях зарядки хватает на три смены, хотя тут всё зависит от режима работы техники. Особых сложностей с обеспечением источника питания нет: для зарядки машины нужна трёхфазная сеть мощностью 380 В. Зарядное устройство самостоятельно определяет, с какой мощностью подавать электроэнергию. Важно, что электродвигатель работает в режиме рекуперации, когда машина едет под уклон или с естественным торможением.

Понятно, что спецтехника — неизменный участник работы любого добывающего объекта, как подземного, так и наземного. И участники MiningWorld Russia представили машины для различных технологических операций. Компания «АЗОТТЕХ» прямо-таки серьёзно подготовилась и создала на своём стенде целую инсталляцию: забуриваемый блок, на котором работает смесительно-зарядная машина RP-16 на шасси Scania. Вариантов шасси много, ведь у «АЗОТТЕХ» налажено собственное производство СЗМ, и сотрудничает компания со многими машиностроителями. Шведское оборудование — это выбор заказчика: выставочный экземпляр уже продан, из «Крокус Экспо» техника отправляется в Кемерово, пополнив парк техники компании «Взрыв-ресурс».

«Мы создаём решение конкретно под нужды заказчика. Он выбирает колёсную формулу, грузоподъёмность, место расположения барабана. Зона разгрузки шнека может располагаться как в передней части, так и в задней или боковой. Опционально можем добавить кран-манипулятор.

Все эти параметры мы обсуждаем с заказчиком на старте — это начало вдумчивой совместной работы по составлению техзадания, чтобы машина максимально соответствовала задачам своего владельца», — поясняет заместитель руководителя направления специального оборудования «АЗОТТЕХ» *Людмила Агеенко*.

Сама Scania также приняла участие в выставке. В этом году шведский производитель представил новинку — компактный самосвал для транспортировки скальных пород Scania HAGEN S с кузовом объемом 20 м^3. Примечательно, что по грузоподъёмности он не уступает и более крупным автомобилям бренда. Напомним, что с выходом нового поколения техники Scania презентовала специальные решения для горнодобычи: HAGEN для перевозки скальных пород в доступной линейке S-XL и ODIN - для транспортировки угля (от M до XXL), где название линейки подразумевает определенный объем кузова, длину колесной базы, мощность двигателя, ошиновку и другие характеристики.





ВЕНЕЦИАНСКИЙ КАРНАВАЛ

«ВЕНЕЦИАНСКИЙ КАРНАВАЛ», «КЛАН НИНДЗЯ», «БЕЛОЕ СОЛНЦЕ ПУСТЫНИ»… КАК ТОЛЬКО НЕ НАЗЫВАЛИ НОВУЮ ВЫСТАВОЧНУЮ «УНИФОРМУ» УЧАСТНИКИ. НА ПОДОБНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ И ОБЫЧНО ВСЁ СТРОГО: ВХОД ТОЛЬКО ПО БЕДЖУ, НЕ РАНЬШЕ НАЗНАЧЕННОГО ВРЕМЕНИ… А ТРЕНД-2020 — РАБОТА В МАСКАХ И ПЕРЧАТКАХ, В «КРОКУС ЭКСПО» НА ТУРНИКЕТАХ ДАЖЕ УСТАНОВИЛИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ СКАНИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОБЛЮДЕНИЯ МАСОЧНОГО РЕЖИМА

«Решение разработать облегчённый, но идентичный по производительности самосвал для транспортировки скальных пород было продиктовано потребностями заказчиков. Клиенты всё больше думают об оптимизации процессов на своих предприятиях и о повышении финансовой эффективности.

Колёсная формула 6х4 позволяет самосвалу быть более манёвренным даже на узких дорогах карьера, а также помогает сократить расходы на топливо, обслуживание и содержание автомобиля, при этом не уменьшая грузоподъёмность. Я уверен, новая модель будет очень востребована в России», — рассказал ведущий менеджер по продажам карьерной техники ООО «Скания-Русь» Степан Калач. К слову, один такой автомобиль уже эксплуатирует горнорудная компания «Алатау» на Тейском руднике в Хакасии, а до конца года в их автопарке будет три таких самосвала.

Самосвалы сразу двух производителей представила на своём стенде ООО «Горная Евразия»: шарнирно-сочленённые самосвалы завода Terex Trucks (Великобритания, г\п 28-38 тонн) и карьерные самосвалы компании NHL (Китай, г\п 28-330 тонн).

«Особенность нашей работы заключается в том, что мы ведём работу с самыми крупными клиентами России и от начала общения с клиентом до продажи проходит иногда по 2-3 года. Кроме поставок карьерного оборудования наша компания занимается их сервисным обслуживанием. Несмотря на непростую ситуацию на рынке, нам есть с чем работать. Надеюсь, в следующем году будет больше активности, и наша компания будет только расти», — отметил директор по работе с ключевыми заказчиками «Горной Евразии» *Станислав Медведев*.

К слову: специалисты компании высоко оценили свой опыт участия в выставке, хотя она и была не столь посещаемой, как в обычные годы. На стенде «Горной Евразии» в ходе выставки были проведены важные переговоры и встречи как со старыми, так и новыми клиентами.

ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЙ

От техники перейдём к технологиям. Многообразие систем и решений для добывающей промышленности представили экспоненты MiningWorld Russia. Большинство из них — это технологии в концепции нашумевшей «Индустрии 4.0». Так, совершенно очевидна связь с Четвёртой промышленной революцией технологии цифровых двойников. Возможность её применения в добывающей промышленности мы обсудили со специалистами «КАДФЕМ Си-Ай-Эс».

Цифровые двойники, объясняет технический директор по направлению АСУ ТП дивизиона «КАДФЕМ Диджитал» *Олег Золотарёв*, — следующий шаг технологии численного моделирования, одного из направлений работы «КАДФЕМ Си-Ай-Эс». Чтобы показать, что «умеет» цифровой двойник, компания привезла на выставку демонстрационный стенд мельницы измельчения собственной разработки.

«На стенде идёт апробация технологий, с его помощью мы можем подтвердить и продемонстрировать результаты наших расчётов. И это решение, которое помогает в развитии главного нашего продукта — цифровых двойников мельниц.

Наша главная задача — оптимизировать режимы работы этого оборудования, чтобы на горно-обогатительных и золотоизвлекательных фабриках это

БОЛЬШЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ









«ЕРТ-Групп» на своём стенде презентовала шахтный вентилятор встречного вращения, разработанный «Уральской Горно-Технической Компанией».

«Вентилятор выполнен сразу с двумя лёгкими рабочими колёсами: одно засасывает воздух, другое — «на подхвате». Такой конструктив позволяет получить мощный воздушный поток, который распространяется в горных выработках на 1,5 км. Для сравнения, дальность проветривания стандартных вентиляторов в среднем ограничивается расстоянием 300-400 м», — рассказал о новом оборудовании генеральный директор «ЕРТ-Групп» *Василий Ракитин*.

Шахтный вентилятор уже эксплуатируется в российских рудниках, причём на объектах именитых компаний: «Еврохим», «Уралкалий», «Северсталь», идут переговоры с Гайским ГОКом.

«Те, кто уже опробовал вентилятор в действии, оценили его достоинства. Говорят, экономический эффект сразу ощущается даже с точки зрения потребления электроэнергии.

У нас есть ряд очень хороших технологических решений, которые наверняка будут очень интересны горнякам. Мы идём в ногу со временем, используем в своих разработках последние технологии, применяем новые материалы. Современный подход сочетаем с результатами прошлого и вкладываем общий накопленный опыт в свои продукты. На площадке «ЕРТ-Групп» мы сможем изготавливать вентиляторы главного проветривания», — сообщил генеральный директор «УрГТК» *Анатолий Наймушин*.

По его словам, разработка конструктивно нового шахтного вентилятора — только начало масштабных проектов. ООО «УрГТК» уже запатентовало несколько продуктов, которые обязательно появятся на свет. В будущем на базе площадки «ЕРТ-Групп» планируется запустить производство крупногабаритных моделей.

оборудование работало максимально эффективно», — комментирует работу оборудования *Олег Золотарёв*.

В качестве примера возможностей цифрового двойника специалист показывает, как можно оптимизировать и вывести на эффективный режим работы барабан мельницы с изношенной футеровкой.

«Это, конечно, только одна из возможностей, хотя частота замены футеровки напрямую влияет на себестоимость продукции. Самым существенным способом оптимизации расходов перерабатывающего предприятия мы считаем снижение энергопотребления, ведь мельница — оборудование энергоёмкое. И мы нашли способ решить эту задачу. В целом же с помощью цифрового двойника можно сократить целый комплекс расходов, которые влияют на себестоимость готовой продукции», — объясняет *Олег Золотарёв*.

А специалисты израильской компании Orpak (входит в Gilbarco Veeder-Root) на своём стенде продемонстри-









ровали, как с помощью цифровых технологий можно решить старую русскую проблему — несанкционированный расход топлива, а говоря проще, воровство. Программно-аппаратный комплекс для автоматизированного учёта и контроля выдачи топлива поможет добывающим предприятиям с большим автопарком существенно оптимизировать расход бензина и ДТ.

Выставочный образец оборудования компания представила на своём стенде. На горловину топливных баков всех машин предприятия устанавливают специальные RFID метки, а на топливозаправочные пистолеты — считыватели. Выглядит несложно, но таким образом собственник получает гарантию, что всё выданное топливо отправляется только в авторизованные баки.

«Конечно же, это актуальная проблема. Не только для добывающих предприятий — для всех объектов, где закуплено топливо и работает большой автопарк. Контролировать выдачу в ручном режиме очень сложно, но вот перед вами отработанная, опробованная многими предприятиями система, которая позволит начисто устранить нецелевые заправки», — объясняет менеджер по развитию бизнеса Gilbarco Veeder-Root *Владислав Шамин*.

Второе решение на том же стенде представил немецкий производитель — компания FAFNIR, ещё одно подразделение Gilbarco Veeder-Root. Это система для учёта и измерения параметров нефтепродуктов на АЗС и нефтебазах.

«Решение включает в себя зонды, контроллеры и систему удалённого сбора информации. Измерительные зонды позволяют оценить такие параметры нефтепродукта, как температура, плотность, уровень, масса. Контроллер даёт возможность визуализировать эти данные, передать их в систему. И сейчас в реальном времени вы можете все их видеть — информация выводится на дисплей шкафа управления», — демонстрирует оборудование менеджер по развитию бизнеса Gilbarco Veeder-Root *Владислав Островский*.

Он показывает, как система реагирует на изменение объёма топлива в резервуаре — корректировки немедленно отражаются на экране.

Информацию может видеть не только сотрудник, находящийся рядом с резервуаром, — данные передаются в базу и становятся доступны зарегистрированным в системе специалистам, находящимся в любой точке планеты.

Цифровые решения — это не только оптимизация затрат, но и повышение безопасности горных работ. Специалисты RealTrac продемонстрировали гостям очередной обновлённый комплект устройств PROD CAS 1600 для системы «Антинаезд». Он может использоваться и в шахтах, и в карьерах, а также не только на объектах добычи, но и, например, при транспортировке руды с карьера на ГОК. Это решение призвано оповещать об опасном сближении горной техники, а также снижать риски наезда техники на горнорабочих.

В составе представленного на выставке комплекта – контрольный блок,





который совмещён с цветным жидкокристаллическим дисплеем, и антенны, выполненные в современном противоударном корпусе, усиленном рёбрами жёсткости. Дополнительно в новом оборудовании реализована поддержка звуковых оповещателей и предупреждений на основе заранее записанных звуковых файлов.

«При разработке контрольного блока мы решили отойти от классического светодиодного дисплея — вместо него применили цветной жидкокристаллический дисплей. С помощью дисплея операторы водители получают возможность в непрерывном режиме получать все данные о местоположении другой техники и горнорабочих. Функционал программно-аппаратного комплекса теперь легко расширяется: если светодиодный дисплей нужно было полностью менять, то для жидкокристаллического дисплея достаточно перепрошивки, чтобы получить дополнительные возможности от системы», — отметил менеджер по развитию бизнеса РеалТрак Технолоджис *Вадим Сезенин.*

Современное решение для картографии на выставке презентовала компания Skymec. Речь идёт о новом лидаре DJI Zenmuse L1. Сканер предназначен для построения топографических планов и цифровых моделей рельефа, а также для управления всем циклом проекта при помощи высокоточных точечных облаков и 3D-моделей.

В сочетании с промышленным дроном Matrice 300 RTK и на базе ПО DJI Terra лидар DJI Zenmuse формирует полноценное решение, которое предоставляет 3D-данные, эффективно фиксирует детали сложных структур и создаёт сверхточные модели объектов.

«В горнодобывающей промышленности лидарные технологии являются неотъемлемой частью работ. Применение БПЛА с лидарами позволяет получать максимально точную информацию о природных поверхностях и инфраструктуре, выстраивать 3D-модели ям и контурных карт, а также рассчитывать объёмы производства в целом. Это также значительно снижает человеческие риски и уменьшает расходы на использование дорогостоящего оборудования», — пояснил директор отдела промышленных решений Skymec *Антон Ларсен.*

А на стенде компании indurad гости выставки могли познакомиться с возможностями радарных технологий — во всём мире их активно используют для оптимизации работы объектов добывающей промышленности и перевалочных комплексов. Сегодня компания выходит и на российский рынок. Важно, что эффективность работы радаров не зависит от условий среды: они функционируют и при дожде, и при снегопаде, и при тумане, и при повышенной запылённости — как и сама добывающая отрасль. Причём, как говорят сами представители компании, специализируются они на «расшивке узких мест».

«Наши решения позволяют автоматизировать управление материальными потоками по всей цепочке производства в отрасли — от забоя до погрузки на судно или доставки конечному потребителю. То есть это контроль перемещения груза на конвейерах, автоматизация работы погрузочно-разгрузочного оборудования, контроль остатков на складах, в бункерах и силосах, контроль материала в приёмных воронках дробилок; системы позиционирования и противодействия столкновениям и т. д.

Для складов и перевалочных терминалов заказчик фактически может получить цифровую модель, у него появляется возможность в режиме реального времени контролировать наличие остатков и площадей. Если есть система входного контроля качества — отлично: она интегрируется с нашей системой, заказчик получает





ещё и модель распределения качества материала по складу. Всё это даёт возможность существенно повысить эффективность предприятия», — рассказывает директор indurad в России и СНГ *Иван Корнеев*.

ВЫСТАВКА РЕШЕНИЙ

Специалисты «КАДФЕМ Си-Ай-Эс» не просто так решили продемонстрировать возможности оптимизации оборудования на примере работы с мельничной футеровкой. Те элементы оборудования, которые ещё недавно считались «расходниками», в последнее время приобретают колоссальное значение. Да, они сменные, но для этой самой смены оборудование нужно остановить, пригласить мастера, заменить — а это простой. И сразу несколько экспонентов MiningWorld Russia представили варианты износостойких материалов. Element представил целую палитру решений, причём это не традиционные стальные футеровки.

«В рамках выставки Element представляет различные износостойкие материалы для защиты оборудования от износа, а также для предотвращения от налипания материала. Мы считаем их очень перспективными, но крайне недооценёнными на российском рынке.

Горнодобывающие предприятия привыкли использовать для этих целей сталь: многие «по старинке» обшивают стальными листами подверженные износу поверхности деталей оборудования.

Но в мире придумано и давно используется великое множество износостойких материалов. Например, Element предлагает резиновую, полиуретановую, резино-(полиуретан)-керамическую футеровку, плиты из высокомолекулярных полиэтиленов. А также собственную разработку — биметаллическую футеровку под брендом «HYBRID», — рассказал коммерческий директор компании Element *Павел Рацибуринский*.

Не так просто оказывается разрушить сформированные десятилетиями стереотипы. Element легко решается на ОПИ, поскольку специалисты уверены в том, что подберут эффективное решение для каждой единицы оборудования на каждом объекте. Да, инновационные материалы обходятся дороже традиционных, однако при эксплуатации приносят существенные материальные выгоды заказчику.

О возможностях неметаллических износостойких материалов мы ещё раз поговорили на стенде компании Ural Minerals. Она специализируется на резиновой футеровке и её производных — резино-металлических и резино-керамических изделиях. Оборудование появляется на свет на уфимском заводе компании — собственное производство позволяет предприятию работать с большой номенклатурой продукции и заказчиками разного профиля.

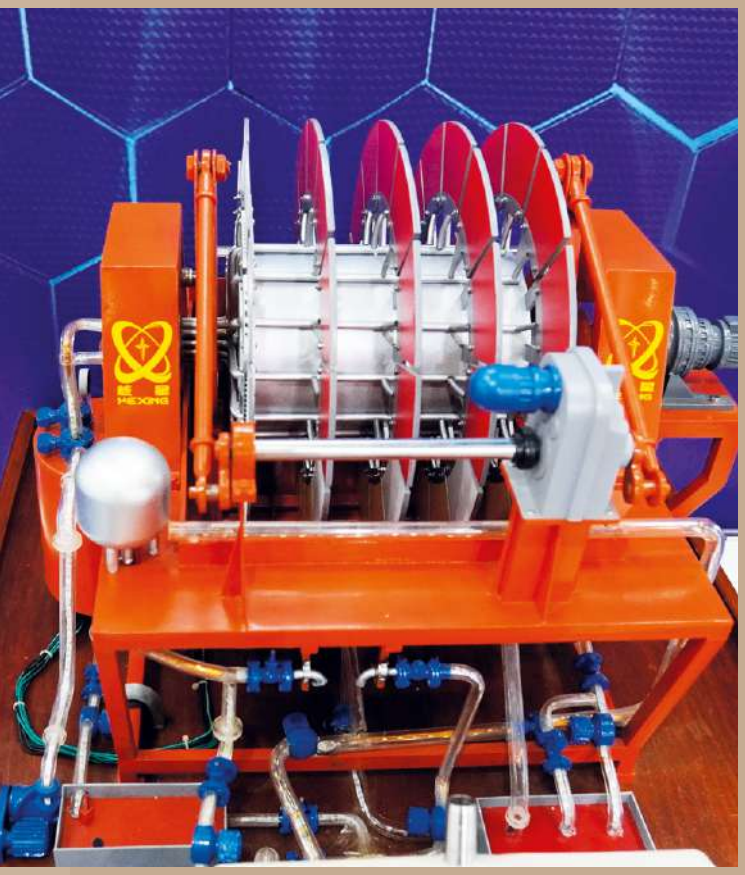
«Мы привезли образцы как новых изделий, так и те решения, которые мы давно и успешно поставляем. Здесь у нас резино-керамические плиты — они используются для защиты бункеров и течек на горнорудных предприятиях.

Далее — футеровка для рудоразмольных мельниц, срез лифтёра, плита барабана. В этой части — выходная решётка в разрезе, насадка для гидроциклонов», — проводит нас по стенду коммерческий директор Ural Minerals *Григорий Килимник*.

По опыту компании, резиновая футеровка может не только составить конкуренцию металлической — она уже сегодня теснит традиционные решения с рынка.

Группа компаний RS также привезла на выставку образцы износостойких материалов — биметаллические плиты или трубы, созданные по уникальной технологии. С их помощью удаётся решить проблему абразивного износа, увеличив срок службы элементов в десять и более раз.

«БУДУЩЕЕ — ЗА КАМЕРНЫМИ ФИЛЬТР-ПРЕССАМИ»



В этом уверены специалисты «Прогресс-рус»: компания фиксирует стремительно растущую популярность этого оборудования, особенно в золотодобыче.

«Во-первых, керамические вакуум-фильтры работают непрерывно, достигая показателей производительности и влажности, присущих пресс-фильтрам периодического действия. Они имеют идентичную мощность, но занимают при этом гораздо меньше площади.

Во-вторых, установки позволяют получать более чистый фильтрат, поскольку в них применяется капиллярная вакуум-фильтрация, а не классическая. В-третьих, керамические элементы могут работать до 2 лет при правильной кислотной регенерации. И в-четвёртых, такие фильтры потребляют меньше электроэнергии, поскольку для капиллярной вакуум-фильтрации нужен менее мощный вакуум-насос.

Я думаю, будущее именно за керамической фильтрацией. Правда, она подходит не для всех материалов, так что не потеряют своей актуальности и современные пресс-фильтры. Сейчас мы изготавливаем установки с высокотемпературными полипропиленовыми плитами, имеющими пиковую температуру до 130 градусов и давление до 5-6 атмосфер», — рассказал исполнительный директор компании «Прогресс-Рус» *Дмитрий Злобин*.



«Многократное продление срока службы оборудования — это наши реальные результаты, таких примеров в нашем портфолио накопилось множество. Скажем, один из наших заказчиков — это керамзитовый завод недалеко от Москвы.

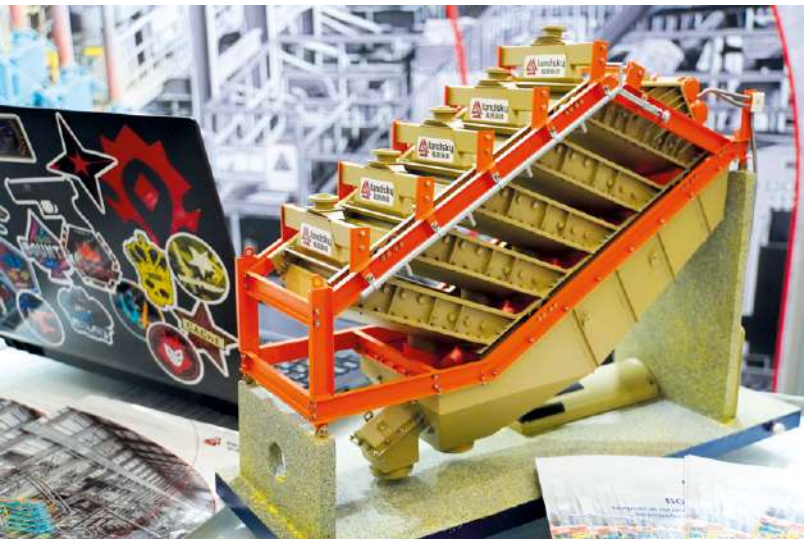
У них был проблемный участок трубопровода, «вылетал» каждые две недели. И регулярно приходилось проводить ремонтные работы: а это ведь не просто замена железа, это остановка производства, монтаж, демонтаж, простой, упущенная выгода.

Мы заменили необходимый элемент — проблема решилась. Первые полгода мы созванивались с заводом, а потом специалист заказчика сказал: «Давайте я вам сам позвоню, когда оборудование выходит свой ресурс и нам понадобится замена». Два года прошло, потребности не возникло. Две недели и два года — тут даже комментарии излишни», — рассказал глава Группы компаний RS *Сергей Ситько*.

Проблема износа актуальна ещё для одного расходного элемента оборудования в добывающей отрасли — сит грохота. Тут принцип тот же самый: чем реже замена, тем продуктивнее работа участка грохочения, тем меньше простоев. Специалисты компании «ПромТрейдИнвест» на собственном производстве в Новосибирске создают именно такие сита и рифлёные сетки, которые позволят увеличить производительность грохотов.

«Компания не первый год выпускает уникальный вид сеток европейского стандарта с Е-рифлением (по-другому — «ЭГЛА»). У данного типа сит для грохота рабочая поверхность практически плоская, поэтому порода при просеве как бы «течёт» по грохоту. В итоге сам процесс просева происходит быстрее. Такие сита дольше ходят, не разрушаются, позволяют получать больше материала в единицу времени. Наши заказчики высоко оценили сита с Е-рифлением — их закупают всё чаще и чаще, ведь они стоят на грохоте дольше обычных.

А недавно «ПромТрейдИнвест» запустил производство арфообразных сит для предотвращения залипания материалов. Они изготавливаются из волнообразной проволоки, расположенной горизонтально, и имеющей жёсткую фиксацию с помощью полиуретановых проливок. Свободно вибрирующая проволока не позволяет породе забивать ячейки, поэтому



такие сита называют самоочищающимися. Заказчику не надо останавливать грохот для очищения залипших ячеек. В итоге оборудование работает без остановок и без забивания ячеек просеиваемым материалом», — рассказал генеральный директор «Пром ТрейдИнвест» *Максим Кольцов*.

Кстати, грохот на выставке тоже можно было увидеть — в миниатюре: модель китайского оборудования Landsky привезла с собой компания «Ньюфотон».

«Первое, о чём нас спрашивают клиенты: где работают грохоты, куда можно поехать и посмотреть? Производство базируется в Китае, поэтому мы в первую очередь предлагаем провести ОПИ приглянувшейся модели. Кроме того, есть программа, по которой мы предоставляем оборудование с отсрочкой платежа: сначала привозим и устанавливаем грохот, а деньги получаем только через полгода — при условии, если техника достигла желаемых технологических показателей», — рассказал отметил начальник отдела сбыта ООО «Ньюфотон» *Константин Кабанов*.

Согласитесь, подход нетривиальный. Однако уверенная в своей продукции компания даёт заказчикам такие условия — специалисты твёрдо настроились разрушить миф об «одноразовых товарах из Китая», сформированный дешёвыми товарами народного потребления, хлынувшими на нас в 1990-х. Для завоевания российского рынка компания принимала смелые решения. Бывало, доставляли грохоты самолётами, чтобы успеть выполнить заказ в срок. Заводы Landsky брали нестандартные и порой «неудобные» заказы.

«Наша миссия — донести до потенциальных заказчиков, что продукция Landsky ничем не уступает европейским и западным аналогам. При этом для, например, Кузбасса или Якутии покупка оборудования будет куда выгоднее с точки зрения доставки», — подчёркивает *Константин Кабанов*.

Кстати, представители стенда «Ньюфотон», как и многие участники выставки, отметили, что в малолюдном варианте выставки «что-то есть». Ведь обычно такое масштабное мероприятие — событие суетное, на многие задачи не хватает времени. А тут удалось и посетителям уделить больше внимания, и конкурентов рассмотреть, и с другими участниками познакомиться. DT



MILLER TECHNOLOGY

Машины Miller предназначены для перевозки персонала и выполнения вспомогательных работ в подземных условиях. Подготовлены для работы в тяжелых условиях эксплуатации, оснащены современными системами безопасности. Компания Miller Technology производит целую линейку моделей:

- Классический пикап, с возможностью установки компрессора, гидроборта, сварочного аппарата и др. оборудования;
- С ровной платформой под оборудование заказчика;
- С краном-манипулятором, грузоподъемностью до 1 тонны;
- Грузопассажирский пикап, на 6 или 10 человек с небольшим кузовом сзади;
- Пассажирский фургон на 11 человек;
- Смесительно-зарядная машина с емкостью для ВВ на 340 кг и телескопическим подъемником, с высотой подъема до 8,5 м;
- Для первозки ВВ с защищенным бункером;
- С ножничным подъемником, грузоподъемностью 272 кг;
- Горно-спасательные и медицинские машины.

Для каждой модели Miller есть широкий ассортимент опций и дополнительного оборудования, которые доступны к заказу под конкретные требования покупателя.





Компания INDEQ - единственный официальный дистрибьютер машин Miller на территории России и Казахстана.

INDEQ

Контактная информация:

АО «ИНДЭК», Россия, 197374, Санкт-Петербург, Торфяная дорога д.7, лит. Ф, оф. 218
Тел/факс: +7 (812) 600-91-89
Сайт: www.millermine.ru, www.indeq.eu
E-Mail: info@indeq.eu

© 2020 г. Компания АО "ИНДЭК". Все права защищены.

реклама

«ПГМК»: ВПЕРЁД К ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ

«До первого финансового кризиса в 2008 году российская экономика росла очень быстро, денег у промышленных предприятий — особенно горно-обогатительных — было предостаточно. Именно тогда многие ГОКи поставили перед собой задачу — заменить устаревшее отечественное насосное оборудование. На импортную продукцию денег вполне хватало, и рынок заполонили насосы от Warman, Metso Minerals и других иностранных брендов.



Но когда наступил кризис, спрос на зарубежную продукцию заметно упал из-за резкого роста цен в связи с изменением курса рубля к бивалютной корзине. Именно тогда, в тяжёлое для всей страны время «Петрозаводскмаш» создал отдельное предприятие для производства собственных насосов», — начал свой рассказ исполнительный директор «Петрозаводскмаш Горно-металлургический комплекс», член-корреспондент РАЕН, канд. техн. наук *Василий Садыков*.

Цель у «ПГМК» была самая что ни на есть патриотическая — выпускать насосное оборудование, не уступающее зарубежным аналогам. И сейчас, в 2020 году в компании не без гордости сообщают, что эта задача выполнена.

Флагманский продукт, который «ПГМК» представил на выставке MiningWorld Russia, — это крупногабаритный насос МШ ПГМК 13000/85. Модель, над которой упорно трудились разработчики, по основным техническим характеристикам (производительность и напор) опередила своих иностранных собратьев.

Петрозаводские машиностроители выпустили этот насос в 2010 году. В основе агрегата — конструктив типовых моделей 2ГрТ 8000/71. Конструкторы сохранили базовые размеры наиболее распространённого насоса: привязка к фундаменту, привязка к подающим трубопроводам и трубопроводам нагнетания — что позволило исключить дорогостоящие строительно-монтажные работы.

Обновлённый вариант сохранил «канву» стандартного оборудования, но имеет гораздо большую производительность. Для сравнения: по «паспортным данным», 2ГрТ 8000/71 перекачивает до 8 тысяч м^3/ч, напор составляет около 65 м.

«За счёт ряда существенных ноу-хау, защищённых несколькими патентами, «ПГМК» создали мощный насос, производительность которого достигает 13 и более тысяч м^3/ч. Самое главное, мы изменили элементы проточной части агрегата. В усиленном и изменённом наружном корпусе расположен внутренний корпус с рабочим колесом диаметром около 2 метров, которое вращается за счёт электродвигателя мощностью не менее 3,2 МВт.

Этот насос эксплуатируют не только в России, но и в странах СНГ: Украине, Казахстане, Узбекистане. Доказано на практике, что наш насос служит гораздо дольше. К примеру, на Ингулецком ГОКе, являющемся нашим давнишним и самым надёжным партнёром, насос проработал 12 000 часов, то есть более 2 лет, в то время как наработка 2ГрТ 8000/71 составляла всего около 1200 часов.

Совершенно точно могу сказать, что в России никто не выпускает насосное оборудование такого типа. Отмечу, что при производстве мы используем исключительно отечественное сырьё, оборудование, литьё — в наших агрегатах нет ни одной импортной гайки», — рассказал *Василий Садыков*.

Первый «усечённый» комплект насоса МШ ПГМК 13000/85 «Петрозаводскмаш Горно-металлургический комплекс» поставил на АО «Апатит» компании «ФосАгро». Оборудование, состоящее лишь из проточной части и рабочего колеса небольшого диаметра, как уверяют разработчики, продемонстрировало великолепные результаты в сравнении с самым мощным насосом Warman 28/24 (превзошло по напору и производительности).

По словам г-на *Садыкова*, «ПГМК» продолжает работать над МШ ПГМК 13000/85. Конечная цель — достигнуть идеала, который сможет составить конкуренцию на рынках дальнего зарубежья.

Так, предприятие хочет усовершенствовать подшипниковый узел, задействовать лучшие износостойкие материалы, а также улучшить качество используемого литья. Пока что компания изготавливает заготовки на литейном заводе КСК в Петрозаводске, но в будущем планирует наладить сотрудничество с другими российскими предприятиями.

В целом линейка насосов у «ПГМК» достаточно большая: компания выпускает модели разного уровня мощности – это аналоги насосов WARMAN: W650 (производительность 10 000 м^3/час); W14/12 (производительность 2000 м^3/час); Metso Minerals: Matrix MA54 (производительность 6000 м^3/час); L36 (производительность 2000 м^3/час); насос МШ ПГМК 5000/85.

Спросом продукция «ПГМК» будет пользоваться ещё долго, ведь в России по-прежнему эксплуатируется немало устаревшего насосного оборудования, которое нужно менять.

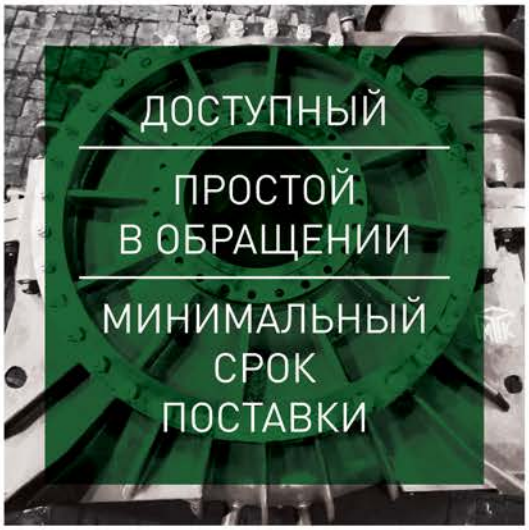
На правах рекламы

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 «Аратит» - Россия

реклама

Заказать насосы, а также
ремонт оборудования можно по телефону:

+7 (8142) 77 · 44 · 07

e-mail: pgmk2008@gmail.com

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗГОТОВЛЕНИИ И РЕМОНТЕ ОБОРУДОВАНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

По материалам:
Д. О. Чухланцеа,
Д. А. Рыжикова, И. Е. Ручая — ООО «ТермоЛазер»,
В. П. Умнова — ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых»

Технологию лазерной обработки деталей применил для своего оборудования Кемеровский завод химического машиностроения. Закалку прошли резьба муфты и ниппель буровой штанги, а также примыкающие к местам свинчивания участки износа буровых штанг. Опытная эксплуатация показала более чем троекратное увеличение срока службы деталей — с 15 000 метров пройденной породы до более 45 000.



Лазерный комплекс ЛК-5В

Лазерная обработка относится к наукоёмким технологиям, определяющим уровень производства в промышленно развитых странах. Одним из применений лазерной обработки в промышленности, повышающим срок службы изделий, является закалка и модификация их поверхности мощными лазерами. Горнодобывающее оборудование, как правило, эксплуатируется чрезвычайно интенсивно. В России горнодобывающая техника зачастую работает в четвёртой и особой климатических зонах и всегда находится в режиме высокой нагрузки, функционируя круглосуточно. Выход из строя крупногабаритных деталей приводит к значительным простоям и материальным потерям. Применение прогрессивных лазерных технологий для увеличения срока службы различных деталей горнодобывающего оборудования является важной и актуальной задачей.

Лазерное излучение на сегодняшний день — наиболее эффективный по сравнению с традиционными инструмент для термических (тепловых) методов обработки материалов и модификации поверхности обрабатываемых объектов [1-3]. Благодаря этому лазерные технологии могут найти широкое применение в изготовлении и ремонтно-восстановительных работах различного технологического оборудования горнодобывающей промышленности. Лазерный луч обеспечивает лучший по сравнению с другими методами термический цикл для структурно-фазовых превращений со скоростным нагревом и быстрым охлаждением поверхностного слоя. Это происходит благодаря высокой и стабильной плотности мощности в пятне и большой линейной скорости перемещения пятна, без нагрева глубинных слоев материала детали, без возникновения напряжений и деформаций, изменяющих её геометрические размеры. Лазерное упрочнение позволяет получать вполне достаточную для большинства случаев глубину упрочнённого слоя от десятков микрон до 1,2-1,5 мм без оплавления поверхности и до 2,0-2,5 мм с минимальным оплавлением. Лазерный луч — это тонко регулируемый, хорошо управляемый инструмент со стабильными предсказуемыми энергетическими параметрами и качественно новыми возможностями для практического применения.

Получение высоких эксплуатационных характеристик деталей, подвергаемых термическому упрочнению поверхностного слоя, возможно лишь при обеспечении заданных процессов структурно-фазовых превращений в материале. Для этого требуются строго определённый энерговклад в зону обработки и необходимый термический цикл в зависимости от исходной структуры металла, химического состава, конструктивных особенностей деталей, условий теплоотвода и т. д. Если известна требуемая глубина закалённого слоя (например, из условия допустимого износа детали в процессе эксплуатации или с учетом допустимого числа перешлифовок и т. д.), то требуемое время действия лазерного луча — t определяется по выражению [1]:

$$t = \pi \bullet Z^2 \bullet [T_{пл} / (T_{пл} - T_{зак})]^2 / 4 \bullet a, (c) \quad (1),$$

где a – коэффициент температуропроводности материала, $см^2/с$; $T_{зак}$ — температура нагрева материала детали под закалку, С; $T_{пл}$ —

температура плавления материала детали, С. Необходимая эффективная плотность мощности — $Q_{эф}$ теплового источника определяется из выражения:

$Q_{эф} = \lambda \bullet Z (T_{пл} - T_{зак}) / A$, (Вт/см^2) (2),

где λ – коэффициент теплопроводности обрабатываемого материала, Вт/(см•°С); А — коэффициент поглощения энергии лазерного излучения материалом детали.

При кольцевом пятне излучения, характерном для многолучевого электроразрядного лазера, используемого в комплексе ЛК-5В, выражение (2) приобретает вид:

$Q_{эф} = \gamma \bullet A \bullet Po \bullet Z / \pi (r1/2 - r2/2)$, (3)

где r_1 и r_2 — внешний и внутренний радиусы кольца.

Для обеспечения стабильности режимов обработки в лазерных многокоординатных комплексах применяется компенсатор, обеспечивающий постоянство длины оптического тракта.

Качество выполняемой операции в значительной степени зависит от равномерности распределения мощности по лазерному пятну. В многоканальном газоразрядном лазере указанная равномерность достигается определённым расположением излучателей в лазере [4] — таким, что пятно на поверхности детали имеет форму кольца с конкретным соотношением радиусов r_1 и r_2, зависящим от длины оптического тракта, и положения пятна относительно точки фокуса или положения пятна относительно выходного сопла лазерной головки. В этих условиях задача определения параметров обработки усложняется. Из выражения (3) следует, что при заданной мощности излучения Ро и его эффективной плотности Qэф, толщине упрочнённого слоя Z и ширине дорожки упрочнения, определяемой радиусом пятна, величина внутреннего радиуса равна:

$r_2 = (r2/1 - \gamma \bullet A \bullet Po \bullet Z / \pi Q_{эф})^{0,5}$ (4)

В то же время, исходя из условия равномерного распределения мощности по пятну нагрева во время движения, соотношение между радиусами r_1 и r_2 имеет вид:

$r_2 \approx r_1 (2+0,1r_1)^{-1}$ (5)

Соотношение между радиусами r_1 и r_2 в выражении (5) можно обеспечить только при определённой длине оптического тракта, которую можно установить с помощью компенсатора. Тогда выражение для квазиоптимальной плотности мощности будет иметь вид:

$Q_{ко} = \gamma \bullet A \bullet Po \bullet Z / \pi r2/1[1-(2+0,1r_1)^{-2}]$. (6)

Здесь $Q_{ко}$ – квазиоптимальное значение плотности мощности.

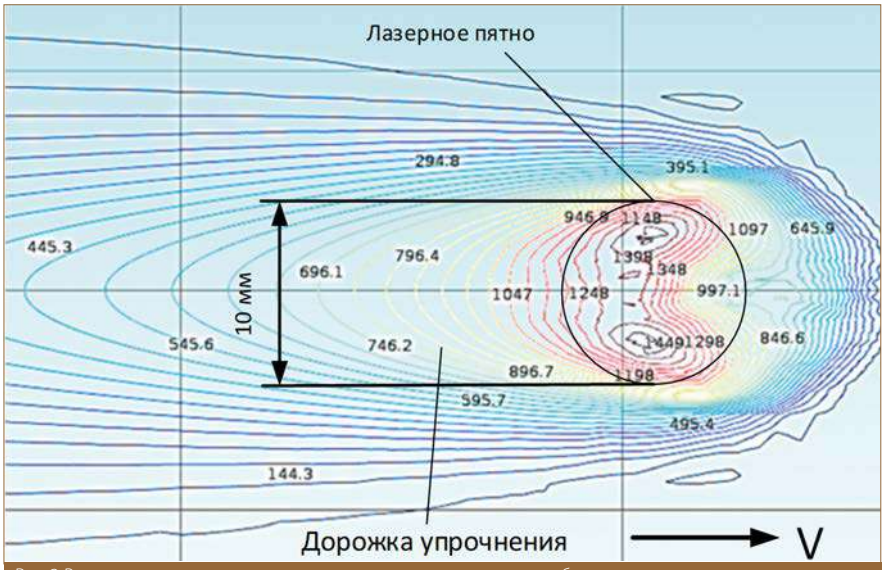


Рис.3 Вид температурного поля модели нагрева поверхности образца из малоуглеродистой стали лазерным лучом многолучевого лазера

Исходя из изложенного выше, процедура обеспечения квазиоптимальных параметров лазерного упрочнения будет выглядеть следующим образом.

1. Исходя из требуемой глубины закалки для данного материала определяется необходимое время нагрева по выражению (1) и требуемая мощность излучения P_0.

2. Выбирается необходимая ширина дорожки упрочнения (2 r_1).

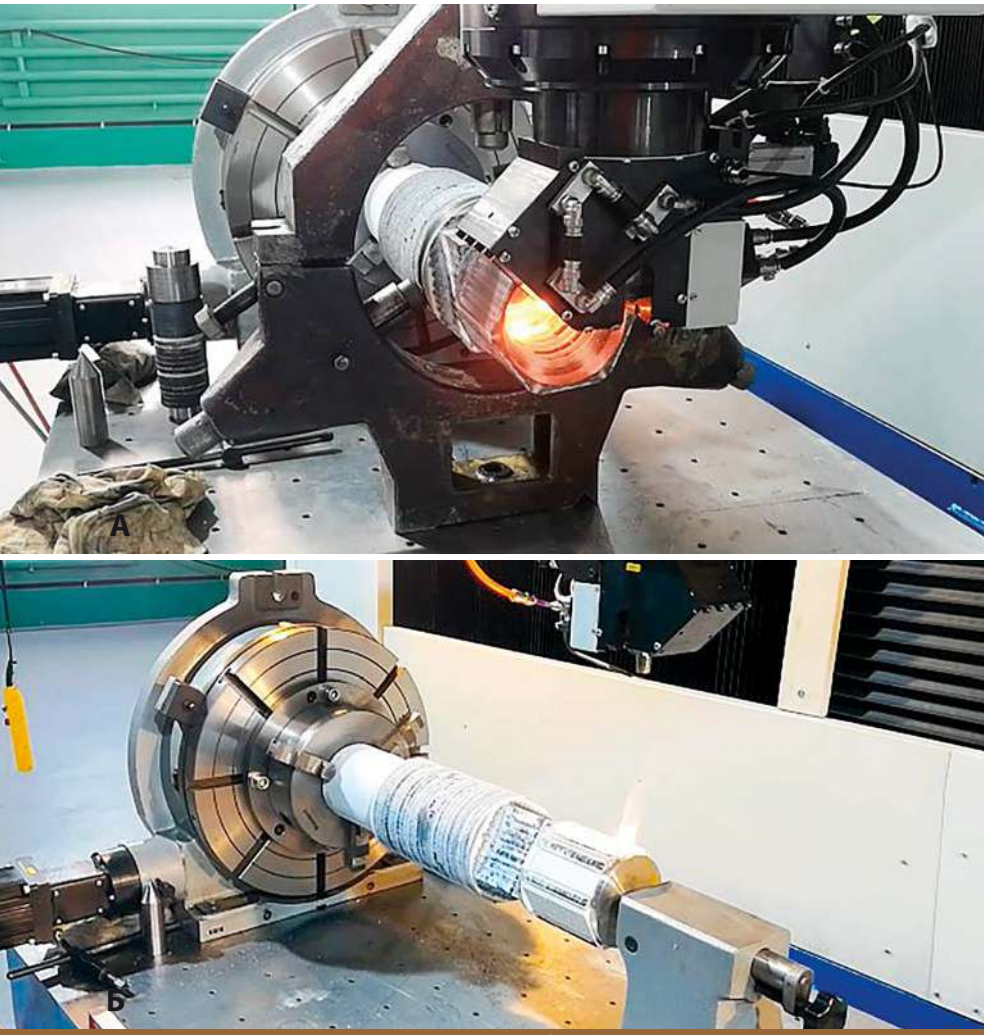
3. По выражению (5) определяется требуемый внутренний радиус кольца пятна излучения из условия равномерности распределения мощности в пятне нагрева.

4. Перемещением зеркал компенсатора проводится настройка необходимой длины оптического тракта, обеспечивающая квазиоптимальное значение плотности мощности пятна излучения.

5. Исходя из времени нагрева, определяется скорость перемещения луча.

Как правило, охлаждение поверхности или объёма, нагретых лазерным лучом, происходит на воздухе или в среде инертного газа естественным образом. В тоже время применение управляемого принудительного охлаждения может значительно повысить эффективность лазерной обработки и эксплуатационные свойства изделия. Многократное увеличение скорости при использовании управляемого охлаждения в процессе лазерной закалке не приведёт к формированию новых фаз и структур. Однако высокая скорость охлаждения приводит к тому, что после охлаждения образуются более высокодисперсные структуры и образующийся при этом мартенсит более дисперсный, чем при естественном охлаждении. Измельчение зёрен благоприятно сказывается на свойствах стали, и, прежде всего, возможно достижение наиболее оптимального сочетания прочности и пластичности. Особенно сильное влияние измельчение зёрен оказывает на повышение сопротивлению ползучести, поскольку границы зерен эффективно препятствуют пластическому течению металла при повышенных температурах.

Вместе с тем, несмотря на стремление получить высокую равномерность теплового воздействия на упрочняемую зону, условия естественного охлаждения как по ширине дорожки лазерного упрочнения, так и в направлении относительного движения луча и детали будут различными вследствие различных условий теплоотвода. Это не позволит получить высокую равномерность свойств упрочнённого слоя и скорость охлаждения выше критической [1] по всей ширине дорожки упрочнения. На рис. 3 приведён вид температурного поля (изотермы) модели нагрева поверхности образца из малоуглеродистой стали лазерным лучом многолучевого лазера комплекса ЛК-5В (ООО «ТермоЛазер») мощностью 5кВт, перемещающимся со скоростью V=10 мм/с при ширине дорожки упрочнения 10 мм. Параметры режимов охлаждения существенно зависят от геометрии детали и содержания углерода в данной марке стали. Следовательно, необходимо непрерывно вслед за движущимся лазерным лучом осуществлять управляемое охлаждение со скоростью выше критического значения с температуры нагрева в интервале АС1нач-АС1кон до точки начального мартенситного превращения



Вид процессов лазерной закалки внутренней резьбы муфты
а) наружной резьбы ниппеля б) буровой штанги

и замедленное охлаждение в зоне этого превращения (300-200°С) с учётом формы изделия и содержания углерода в данной марке стали.

Такое ступенчатое охлаждение возможно путём подачи в зону нагрева вслед за движущимся лазерным лучом управляемого потока охлаждающей среды. При широкой дорожке упрочнения расстояния от зоны температуры нагрева поверхности в интервале $A_{C1}^{нач}$-$A_{C1}^{кон}$ (нагрев под полную закалку) до центра лазерного пятна по краям дорожки и в её центре вследствие различных условий теплоотвода могут значительно отличаться (до величины соизмеримой с размерами лазерного пятна). При этом величины указанных расстояний и их соотношение существенно зависят от геометрии обрабатываемого изделия и содержания углерода в данной марке стали. Для обеспечения формирования в поверхностном слое структуры мартенсита после нагрева необходимо осуществлять дополнительное непрерывное охлаждение обрабатываемой поверхности охлаждающей жидкостью, подаваемой непосредственно на участок поверхности, температура нагрева которого находится в интервале $A_{C1}^{нач}$-$A_{C1}^{кон}$. Это можно выполнить с помощью совокупности трубок подачи хладагента [5]. Положение участка следует определять для каждого объекта перед его обработкой натурным экспериментом с использованием тепловизионный матрицы или машинным экспериментом с учетом марки стали и геометрии объекта, например, с помощью пакета моделирования физических процессов COMSOL. Трубки следует выполнять с возможностью регулирования расхода охлаждающей жидкости или газа через каждую их них и с возможностью изменения их взаимного положения по направлению относительного движения лазерного луча и объекта обработки.

Для бурения скважин при поисках и разведке ТПИ и воды, при инженерно-геологических изысканиях и в строительстве используются обсадные и колонковые трубы повышенной прочности преимущественно из стали 45 длиной до 12 метров. Для повышения износостойкости наружной поверхности колонковых труб и ниппелей диаметром 57, 73 и 89 мм концы труб на длине 500 мм подвергаются поверхностной закалке на установках ТВЧ. Ниппели для исключения заедания резьбы и увеличения ее износостойкости в дополнение к закалке ТВЧ проходят процесс карбонитрации. Поверхностная твердость закалочных мест тела трубы — min 40HRC, ниппелей — min 50HRC. Используя лазерную закалку, можно обеспечить твёрдость поверхности обрабатываемых участков труб до 50-55 HRC без оплавления и деформации профиля резьбы при высоких производительности и уровне автоматизации.

На сегодняшний день одной из самых перспективных отраслей горнодобывающей промышленности является открытая разработка полезных ископаемых. Карьерным методом добывают руды металлов, стройматериалы и сырье для химической промышленности. Современные карьеры — это предприятия с целыми комплексами специализированной крупногабаритной техники. В России горнодобывающая техника зачастую работает в четвёртой и особой климатических зонах и всегда находится в режиме высокой нагрузки, работая круглосуточно. Выход из строя крупногабаритных деталей приводит к значительным простоям и материальным потерям. Выполнение ремонтно-восстановительных работ деталей и узлов горнодобывающего оборудования на месте работы с использованием лазерных технологий является важной и актуальной задачей. Подавляющее большинство операций при ремонтновосстановительных работах крупногабаритных объектов, например, очистка поверхности и наплавка изношенных ковшов и других деталей карьерного оборудования горнодобывающей промышленности; очистка, наплавка и сварка при ремонтно-восстановительных работах крупногабаритных деталей и узлов подъемно-транспортного оборудования на месте его эксплуатации; осуществляется вручную с применением средств механизации непосредственно на месте их расположения. При этом обработка крупногабаритного объекта должна выполняться с требуемой точностью в условиях его практически недетерминированного пространственного положения. Задача автоматизированной обработки крупногабаритных объектов с требуемой точностью, в том числе в полевых условиях может быть решена

с использованием мобильного робототехнического комплекса, манипулятор которого оснащен диодным лазером и тележка которого в процессе выполнения операции должна перемещаться часто по неровной и нетвёрдой (грунтовой) поверхности или базироваться на ней при обработке крупногабаритного объекта участками. Требуемую точность и качество обработки при не стабильном положении тележки можно обеспечить путем измерения её текущего положения в некоторой инерциальной системе координат и введения корректирующих воздействий в траекторию движения рабочего инструмента и его положения относительно объекта обработки. Однако это потребует сложной измерительной системы, сложных алгоритмов вычисления корректирующих воздействий на управляющие сигналы для приводов подающей робототехники в реальном времени и может привести к нежелательным колебательным процессам в ходе выполнения операции. Поскольку в общем случае тележка может смещаться по всем шести координатам декартовой системы, реализация обозначенного выше решения потребует большого количества степеней подвижности манипулятора подающей робототехники.

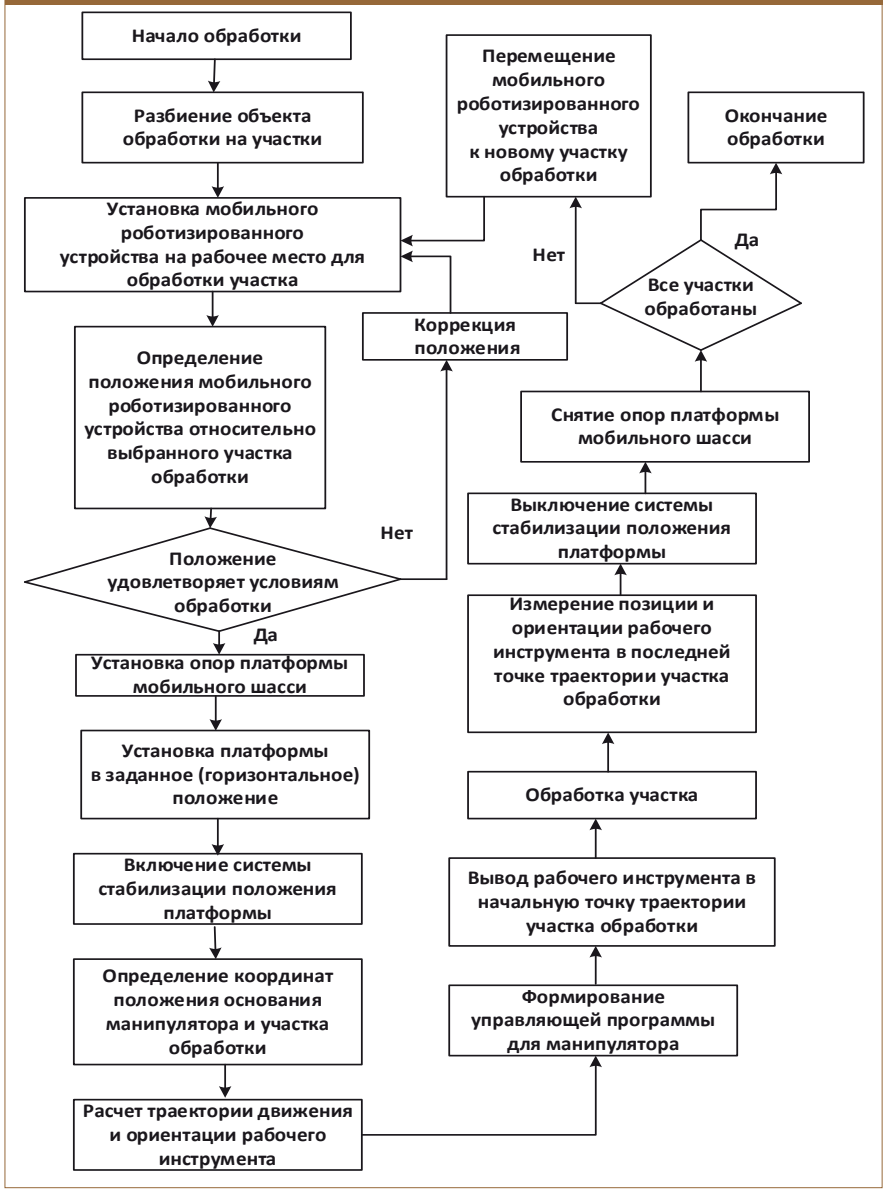
Для обеспечения требуемой точности и качества обработки крупногабаритных объектов в мобильном робототехническом устройстве предлагается реализовать систему стабилизации положения основания манипулятора робота относительно тележки и обеспечить высокую устойчивость и жёсткость неподвижного положения тележки на нежёсткой, например, грунтовой поверхности при работе в полевых условиях. Алгоритм функционирования мобильного робота при обработке крупногабаритного объекта участками приведён на схеме.

DT



Мобильный роботизированный комплекс

Алгоритм функционирования мобильного робота при обработке крупногабаритного объекта участками



ЛИТЕРАТУРА:

1. А.Г. Григорьянц, А.Н. Сафонов. Основы лазерного термоупрочнения. М., «Высшая школа», 1990.
2. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. Технологические процессы лазерной обработки: Учеб. Пособие для вузов /Под ред. А.Г. Григорьянца .- М.:Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана,2006.-664 с.
3. В.С. Майоров. Лазерное упрочнение металлов/ Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок. / Под ред. В.Я.Панченко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – с.439-469.
4. Патент №2580350, Россия, C21D 1/09, Способ упрочнения поверхности детали / Югов В.И., Мальцев В.В., Рыжикова Д.А., Шишкин Е.С., Старостин Д.А.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УЧЁТ, ИСКЛЮЧЕНИЕ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ ТРАТ ТОПЛИВА. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВУЕТ

Текст:
Дмитрий Иванов,
Владислав Шамин

Как показывает опыт, на сегодняшний день существует огромное количество способов несанкционированных трат топлива на предприятии, и персонал предприятий не стоит на месте, совершенствуя эти способы, в том числе, вступая в сговор для организации сложных мошеннических схем. В некоторых автохозяйствах на это закрывают глаза, не доплачивая водителям зарплату, в некоторых — активно борются и добиваются сокращения трат на закупку топлива от 5 до 30% ежемесячно.





Даже если собственник уверен в том, что проблема несанкционированных трат топлива на складах и заправках не коснулась его предприятия (сильная служба безопасности, много камер видеонаблюдения, родственник — оператор на АЗС и т. д.), при отсутствии современных технических инструментов контроля за оборотом топлива имеют место махинации с документами, простые ошибки ответственных людей, «подгон» отчётов и прочее. При «подгоне» отчётов, создании неучитываемых остатков в резервуарах установить несанкционированные траты топлива практически невозможно. Внедрение даже простейших систем учёта, мониторинга и отпуска топлива повышает прозрачность учёта и упрощает жизнь руководителям.

СПОСОБЫ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ ТРАТ ТОПЛИВА. БАКИ ТС.

Самый простой способ — отпуск части топлива из пистолета ТРК не в бак транспортного средства, а в тару. Как правило, это выдача основной части топлива в бак (например, 95 литров) и малой части в канистру (5 литров). Если на АЗС есть оператор, то обычно без него такая схема не реализуется. Заправляясь ежедневно в течение месяца, один водитель может забирать до 200 литров топлива. Данный способ работает даже на коммерческих АЗС средь бела дня, под камерами. На корпоративной АЗС подобное устроить ещё проще.

Другой способ — откачка топлива напрямую из резервуаров. Открываются технологические люки, подделываются пломбы. Зачастую выкачивают часть качественного топлива и заливают тот же объём некачественного, купленного по низкой цене. Самые нежелательный сценарий — замещение откачанного объёма топлива водой. Если топливо такая смесь попадёт в бак транспортного средства, последнее может выйти из строя. Цена ремонта высока, а разобраться в ситуации зачастую невозможно.

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И СПОСОБЫ ИХ ОБОЙТИ

Одним из способов борьбы с несанкционированными тратами и сливами является установка систем GPS-мониторинга с датчиками уровня топлива на ТС. Данная система сообщает о подозрительных изменениях уровня топлива в баках ТС, когда машина в рейсе. Многие руководители принимают на веру утверждения, что данные решения можно использовать для контроля выдачи топлива при заправке, чтобы быть уверенным, что всё выданное топливо попадает в бак. Однако необходимо понимать, что погрешность установленного ДУТ, несмотря на утверждения производителей, достаточно велика. По заверениям производителей, она составляет до 1%, но на практике можно столкнуться с цифрами более 4%. Если вы заправляете бак объёмом в 400 литров, погрешность измерения ДУТ может составлять 16 литров и более. Это и есть та дельта, в рамках которой топливо может не доливаться в бак. ДУТ возможно настроить на практически нулевую погрешность, но в таком служба безопасности получает постоянные тревожные срабатывания в программном обеспечении, поскольку при движении ТС топливо в баке будет болтаться.

Мы сталкивались в своей практике с ситуациями, когда водители добавляли прочие химические соединения (спирт) в баки для изменения объёмов и обмана ДУТ; выкачивали топливо из бака и быстро заливали некачественное топливо; надували пакеты, погруженные в бак для изменения объёма; использовали обратную подачу во время движения для накопления топлива в отдельный небольшой резервуар; делали врезки в трубопроводы и баки автомобилей для откачки топлива.

На правах рекламы

ORPAK

GILBARCO VEEDER-ROOT

г. Санкт-Петербург, Ленинский проспект 160, оф. 419
+7 983 380-73-32, +7 981 150-36-49
www.gilbarco.com/ru

АЗС, ТОПЛИВНЫЙ СКЛАД. СЛАБЫЕ МЕСТА И ОСОБЕННОСТИ УЧЁТНОЙ ПОЛИТИКИ

Когда руководство сосредотачивается на каком-то одном участке движения топлива, несанкционированные расходы плавно переходят на другие. В резервуарах могут искусственно создаваться неучитываемые остатки топлива — существуют разные способы. Необходимо убедиться в том, что на топливных складах установлено измерительное оборудование, качественно исполняющее свои функции.

Ручные измерения на резервуарах позволяют персоналу «играть на плотности» топлива, обеспечивая возможности для махинаций.

АТЗ

Самая сложная ситуация с топливозаправщиками. Они практически «бесконтрольно» выдают топливо, все транзакции сопровождаются рукописным вводом в бумажный журнал. В АТЗ сложно мониторить объём топлива в резервуаре по тем же причинам, что и в баках ТС. Менеджеры автопарков ошибочно полагаются на ДУТ в баках машин, считая, что индицируемое ДУТом топливо и есть полученный во время заправки объём. Значительный объём экономии достигается за счёт оптимизации бизнес-процессов движения топлива для АТЗ.

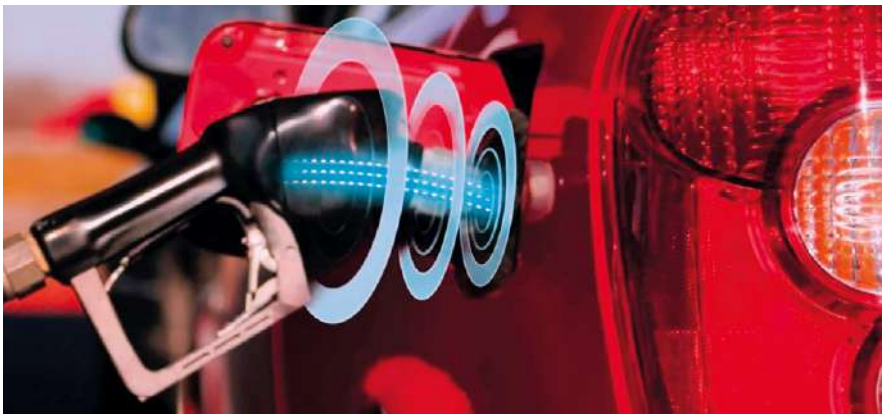
В последнее время производители систем мониторинга предлагают заказчикам расширить их функционал и подключают считыватели RFID карт к трекерам. Водители авторизуются картами перед сливом топлива и все операции попадают в сводные отчеты. Главная проблема таких карточных решений — сами карты. Они могут копироваться, передаваться другим лицам. Обычно наличие таких систем не пугает и не останавливает мошенников в их попытках украсть.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ — АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ RFID-ТЕХНОЛОГИИ

Задача любого предприятия с автопарком — максимально эффективно вести учет топлива, четко понимать куда расходуется топливо, на какие цели и в каких количествах. Не поймать водителя на воровстве, а быть уверенными в том, что топливо расходуется для целей бизнеса. Для этого необходимо обеспечить автоматизацию объектов выдачи топлива и производить заправку только для авторизованных ТС и водителей, создавая отчёты о получении топлива как машинами, так и водителями.

Для идентификации транспорта используются специальные RFID метки





с кольцами-антеннами на горловины баков. Заправка может произойти только при авторизации автомобиля — то есть при распознавании RFID метки считывателем, закреплённом на топливозаправочном пистолете. После заправки ТС данные об объёме, типе топлива, времени заправки, ID машины и другая информация передаются на сервер предприятия. Для всех водителей и машин настраиваются лимитные схемы отпуска топлива. Таким образом все бизнес-процессы становятся проще, прозрачнее и безопаснее. При попытке заправить бак, не оборудованный RFID меткой (канистра, чужая машина и т. д.), топливо отпускаться не будет. При попытке вытащить пистолет из бака во время заправки налив также будет прекращён. Такое оборудование доступно к установке и на стационарных АЗС, и на подвижных АТЗ.

Наиболее распространённое оборудование для автоматизации АЗС на базе RFID технологий — это оборудование американо-израильской компании Orpak, являющейся частью компании Gilbarco Veeder-Root. На баки устанавливаются пассивные метки, не требующие питания. Оборудование в том числе рассчитано на эксплуатацию в жёстких температурных условиях Крайнего Севера и для работы в подземных шахтах добывающих компаний.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД

Подведём итог: говоря в целом, для того чтобы минимизировать возможности для хищения топлива и повысить эффективность учёта, необходимо использовать все возможные и доступные на рынке технические решения. Крупным предприятиям с большим количеством подразделений подобрать наиболее оптимальную схему поможет аудит, чтобы независимый специалист оценил процесс со стороны. Компания «Интеллект 4 Джи Сервис», официальный дистрибьютор Gilbarco Veeder-Root в России, реализует проекты такого рода. Аудит может касаться не только заправочных станций, топливозаправщиков, но и топливных складов, приёма топлива с ж/д цистерн, всех аспектов топливной инфраструктуры.

Сегодня Gilbarco Veeder-Root обладает внушительным портфолио. На территории России мы сотрудничаем и выполняем проекты автоматизации с использованием решения Orpak с такими компаниями, как «Северсталь», «Мосгортранс», «Лукойл», «Глобал Портс» и др. Если же учесть мировой опыт Gilbarco Veeder-Root, то среди наших иностранных партнёров можно назвать Walmart, Fedex, Sysco, Cenex, JFK, BHP Billiton, Anglo American, Yamana Gold, Collahuasi и другие. Автопарки этих компаний насчитывают десятки тысяч единиц техники, а управление ими происходит посредством систем Orpak.

На правах рекламы

В преддверии Нового года журнал «Добывающая промышленность» обратился к руководителям крупнейших компаний горно-металлургической отрасли с просьбой рассказать, как они оценивают уходящий год, поделиться планами и поздравить наших читателей с наступающим праздником.



КАНЕКС

Дорогие друзья, коллеги и партнёры!

От имени коллектива группы «Канекс» и от себя лично сердечно поздравляю вас с Новым годом. Уходящий год был переломным. И не только с точки зрения масштабных изменений привычных укладов — он стал проверкой на прочность для всех игроков рынка.

Однако трудности дали нам возможность подтвердить свою экономическую стабильность, профессионализм, сплочённость и целеустремлённость. И я рад, что в этой турбулентности мы не просто выстояли, но увидели большой потенциал для роста бизнеса: для нашей компании 2020-ый стал годом возможностей и достижений, напряжённой, плодотворной работы и реализации смелых интересных проектов. Он стал отправной точкой для перехода на новый этап развития. Хочу верить, что год наступающий укрепит наши позиции, даст импульс для уверенного движения вперёд, откроет ещё не изведанные горизонты.

Хочу пожелать всем нам неисчерпаемого запаса сил и энергии. Пусть удача будет верным спутником, а профессиональные победы — закономерным результатом упорной работы. Здоровья, благополучия, счастья и успехов в труде на благо нашей великой Родины!

Председатель совета директоров группы «Канекс»
Александр Канцуров









ENGINEERING
(Инжиниринг)

- Горно-капитальные работы
- Строительство промышленных объектов
- Реконструкция, модернизация и оптимизация существующих производств
- Шеф-монтажные и пусконаладочные работы
- Технадзор и аудит

CONSTRUCTION
(Строительство, монтаж, пусконаладка)

КАНЕКС ШАХТОСТРОЙ

Дорогие друзья!

Примите искренние поздравления с наступающим Новым годом! 2020 год стал для «Канекс Шахтостроя» годом эффективности: впервые за всю историю деятельности достигнуты самые высокие экономические показатели. А кроме того, мы начали осваивать новое направление — геолого-разведочные работы, тем самым подтвердив общий тренд группы на реализацию комплексного подхода в горно-рудных проектах. Искренне благодарю всех сотрудников группы за достойный труд и верность общему делу. Пусть наступающий год станет временем уверенного развития, стабильности, согласия и единства.

Генеральный директор ООО «Канекс Шахтострой»
Евгений Лобанов



ОКБ МИКРОН

современное машиностроение

Уважаемые партнёры!

От лица всего коллектива «ОКБ МИКРОН» поздравляю вас с наступающим Новым годом! Прошедший непростой год показал, как важна командная работа. Пусть наши успехи и неудачи пополнят копилку знаний и сделают нас сильнее. Наша большая команда — одна из немногих, кто сохранила стабильную работу и стремится выполнить практически любой заказ клиентов. Искренне поздравляю всех с Новым годом, желаю интересных задач, чётких целей, перспективных планов и успешных контрактов. Пусть в будущем году существенно улучшится качество коммуникаций между всеми предприятиями группы компании. Я уверен, что умение слышать друг друга и упорный труд приведут к успеху.

Генеральный директор «ОКБ МИКРОН»
Дмитрий Салов

реклама

E

КЫШТЫМСКОЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

КАНЕКС ТЕХНОЛОГИЯ

ОКБ МИКРОН

P

КАНЕКС ТЕХНОЛОГИЯ

ОКБ МИКРОН

C

КАНЕКС ШАХТОСТРОЙ

КАНЕКС СТРОЙ



- Изыскательские и исследовательские работы
- Проектные и согласовательные работы
- Разработка оборудования и технологий
- Подготовка технологических регламентов



EPC

ENGINEERING
PROCUREMENT
CONSTRUCTION

PROCUREMENT
(Производство и поставки)

- Производство и поставка оборудования, материалов
- Оснащение ГОКов под ключ с увязкой оборудования с системами действующего производства
- Экспертиза оборудования заказчика
- Контроль при изготовлении оборудования сторонним подрядчиком

КАНЕКС ТЕХНОЛОГИЯ

Друзья, коллеги!

Поздравляю вас с Новым годом! Четвертьвековой опыт реализации проектов, связанных с поставкой оборудования на горнодобывающие предприятия, позволил группе «Канекс» войти в десятку сильнейших игроков отрасли. Сегодня мы реализуем большие проекты по оснащению предприятий, в нашей команде — специалисты в области инжиниринга и управления проектами, чьи знания, навыки и компетенции позволяют решать задачи любой сложности. У нас есть все силы, чтобы начать реализовывать комплексные проекты по обустройству новых месторождений. Желаю всем нам масштабных задач, успехов в достижении поставленных целей и процветания!

Коммерческий директор АО «Канекс Технология»
Илья Колунтаев

КАНЕКС СТРОЙ

Уважаемые партнёры! Дорогие друзья!

От имени компании «Канекс Строй» поздравляю вас с замечательными и долгожданными праздниками: Новым годом и Рождеством! Несмотря на не самую благоприятную экономическую обстановку, мы провожаем 2020 год с чувством удовлетворения и большой гордости за проделанную работу. Мы еще раз убедились в том, наша профессиональная команда способна реализовывать амбициозные проекты, а благодаря слаженности и ответственности за результат — преодолевать любые трудности. Но во многом своим успехом мы обязаны вашему доверию, поддержке и плодотворному сотрудничеству. Пусть в новом 2021 году перед нами открываются новые возможности для взаимодействия, пусть воплощаются самые смелые и интересные планы, пусть каждый день приносит радость, надежду и удачу!

Генеральный директор ООО «Канекс Строй»
Михаил Горлов



КЫШТЫМСКОЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уважаемые партнёры!

В уходящем году мы продолжали планомерно расширять линейку горно-шахтного, обогатительного и конвейерного оборудования, повышать качество и надёжность своей продукции, совершенствовать клиентский сервис. Итогом наших изменений должно стать создание предприятия, обладающего всеми необходимыми техническими возможностями для изготовления широкого спектра качественных изделий для отечественных недропользователей. Благодарю всех за плодотворную совместную работу. Желаю счастья, благополучия, крепкого здоровья и всего наилучшего!

Генеральный директор КМО
Юрий Еремин



реклама

ТРУДНЫЙ ПУТЬ ИННОВАЦИЙ

Текст:
Кира Истратова

В самом начале XIX века британский изобретатель Ричард Тревитик создал конструкцию, которая вполне может считаться прародителем паровоза. Агрегат использовал возможности парового котла, ехал по рельсам, вёз вагонетки и развивал скорость в 30 км/ч. Думаете, англичане осыпали Тревитика наградами и бросились развивать его идею? А вот и нет, изобретение забраковали. Скептики говорили, что люди в паровозе задохнутся, а на скорости в 40 км/ч получат сотрясение мозга. В общем, настоящая история паровозов началась существенно позже.



Прошло 200 лет, однако нельзя сказать, что инновационные решения сегодня не встречают барьеров. И, общаясь с производителями горного оборудования, мы часто слышим формулировку «можем выпускать» в случаях, где правильнее звучало бы «активно внедряем». Нередко в нашей добывающей промышленности инновации и производство существуют сами по себе. По каким причинам новые решения могут не найти применения в отрасли?

ИСТОРИЯ ПЕРВАЯ: ЕЩЁ НЕ ВРЕМЯ

Самая очевидная возможная причина — неготовность существующих технологий. И первая история будет ретроспективной.

Сегодня решение Blast Maker — система автоматизировано проектирования БВР на слуху, можно говорить, что на рынке она себе место завоевала. Но 50 лет назад, когда у разработчиков появилась идея такого программно-аппаратного комплекса, он был, во-первых, нереализуем, а во-вторых, не востребован.

«В 1971 году я защитил диссертацию «Численное моделирование распределения энергии взрыва на контакте «заряд-среда». И отзыв на свою работу попросил написать главного инженера Алтын-Топканского свинцово-цинкового комбината, где я тогда работал. Отзыв главный инженер написал — хороший, грамотный. Но сказал фразу, которую я навсегда запомнил: «Ты к нам с этим больше не приходи, нам это не нужно». Резкие слова, но по тем временам правильные. Потому как это инженеры, у них добыча, у них план. Какие расчёты, какие графики — им не до того, им результат нужен», — рассказывает генеральный директор ОсОО «Blast Maker» *Виталий Коваленко*.

А чуть позже, уже работая с вычислительными технологиями, а по ночам моделируя распределение энергии взрыва с помощью древней ЭВМ «Минск-2», *Виталий Акимович* чётко осознал, что добыче нужны цифровые технологии, это то, что в данной сфере даст огромный эффект.

«И мы ведь в то время внедрили систему цифрового проектирования буровых работ. Был 1986 год, мы работали на руднике Жанатас. И до сих пор у нас хранится справка — «Акт внедрения автоматизированного проектирования БВР», уже пожелтела эта бумага от времени. Мы внедрили, использовали всё те же ЭВМ, но сами понимали, что с тем уровнем технологий работать было нереально. Однако сама идея уже существовала, мы ждали только нового уровня технических средств — нужен был настольный компьютер», — продолжает *Виталий Коваленко*.

И уже в 1990-м, когда что-то похожее появилось, начался медленный и трудный переход. И даже теперь, полвека спустя, нельзя сказать, что цифровизация прочно укоренилась на карьерах — мы к этому всё ещё движемся.

«Получается, тогда, в 1970-х, появилась идея, которая опередила время. И все эти годы мы ведь её не бросали, обдумывали», — говорит *Виталий Акимович*.

Но это история с хэппи-эндом. Правда, уже в 2005-м, когда разработчики принесли готовый продукт на «Карельский окатыш» «Северстали», его не оторвали с руками: как и положено, отношение было настороженным. Заглянуть под землю, сделать БВР прозрачными? Силами неизвестных разработчиков из Киргизии? Сам г-н *Коваленко* признаёт: звучало неубедительно.

Но попробовать металлургическая компания всё-таки позволила, поскольку Blast Maker предложил невероятные условия: 18 буровых станков, оснащённых системой, год работы и оплата по факту — только в случае успешного результата. Тогда всё получилось, а систему «Карельский окатыш» эксплуатирует до сих пор. И работы инновационной компании на следующем объекте — Тугнуйском разрезе СУЭКа — шли уже проще: заказчик поверил в реальность реализации подобного проекта.

ИСТОРИЯ ВТОРАЯ: ХОТИМ, ЧТОБЫ ВСЁ БЫЛО, КАК РАНЬШЕ

Так, может быть, для всех инноваций, которые сегодня не находят своего заказчика, просто ещё не пришло время? А к чему тогда все эти разговоры об «Индустрии 4.0», в которую мы то ли вступаем, то ли уже вступили? Нет, дело не только во времени: специалисты заводов-производителей говорят, что запросы на оборудование, строго аналогичное тому, что уже отработало свой срок, они получают очень часто.



«Заказов на технологичное, современное оборудование, которое мы реально можем создавать, к нашему великому сожалению, крайне мало. Не скажу здесь ничего нового, но тендерная политика многих добывающих компаний напрямую противоречит задачам по модернизации и совершенствованию технологий добычи и применяемого оборудования», — сетует коммерческий директор ООО «Тульский завод горно-шахтного оборудования» *Сергей Чернокур*.

Другой вопрос, что «многие добывающие компании» — это всё-таки не все. Есть на этом рынке игроки, открытые к инновациям. В числе таковых нередко называют компанию «Алроса». Причин тут может быть несколько. Добыча алмазов — это высокомаржинальный бизнес, и рынок спроса тут стабилен — относительно того же энергетического угля, например. С другой стороны, большая часть добывающих активов компании находится на Севере, а условия, когда доставка, ремонт, транспортировка специалистов сопряжены с огромными сложностями, — прекрасная почва для инноваций и оптимизации.

Сергей Чернокур рассказал об опыте тульского завода по созданию «с нуля» инновационного шахтного рельсового локомотива – проект оказался сложным и дорогостоящим. Топ-менеджер предприятия подчеркивает, что состоялся он во многом потому, что это была «дорога с двусторонним движением», заказчик сам был заинтересован в результате.

«Добывающая компания устала считать экономические потери от эксплуатации морально устаревшей техники, хотела получить более безопасный продукт, которого на тот момент на рынке просто не было. Со времён Советского Союза под землёй эксплуатируют кислотные аккумуляторные электровозы, а это небезопасно. Перейти на другой тип аккумуляторной батареи, создать новую технологию, более экономичную с точки зрения обслуживания и безопасную в эксплуатации, — такую задачу перед нами поставили», рассказывает *Сергей Чернокур*.

Результатом этого непростого для обеих сторон проекта стал шахтный электровоз нового типа, который этим требованиям соответствует. Плюс к тому, это оборудование в концепции той самой «Индустрии 4.0»: разработчики предусмотрели модули для беспроводной передачи данных, мониторинга и контроля показателей, видеонаблюдение — а всё это базис для внедрения последующих IT-решений.

«В таких условиях российские машиностроители готовы ступать на сложную почву разработки и внедрения инновационных решений. Мы знаем, о чём говорим, ведь подобные проекты — длинный и сложный путь: научные разработки, их поиск, адаптация под задачу и только потом производство, испытания, внедрение. Конечно, это путь проб и ошибок, но результат есть, и это вселяет уверенность в том, что мы, машиностроители, можем делать инновационный продукт», — оптимистично комментирует г-н *Чернокур*.

ИСТОРИЯ ТРЕТЬЯ: А КТО РАБОТАТЬ БУДЕТ?

Однако и инновационный настрой топ-менеджеров — это ещё не гарантия успеха. Ведь на новой технике, с новыми системами должен ещё и кто-то работать. Вот кто, скажем, будет управлять

ЭКСПЕРТ



СЕРГЕЙ ЧЕРНОКУР,
коммерческий директор
ООО «Тульский завод горно-шахтного оборудования»

«Для того чтобы барьеры на пути инноваций исчезли, мы, разработчики и производители инновационного оборудования, должны заработать авторитет. Европейские, американские, канадские производители, чью горнодобывающую технику, несмотря на дороговизну, закупают российские предприятия, тоже прошли большой путь. Мы только встали на него. Мы хотим, чтобы российское машиностроение развивалось по прогрессивному пути, но нам нужна вера в нас и поддержка со стороны заказчика. А ему, в свою очередь, нужно время, чтобы окончательно перейти на цифровые решения.

Это фундаментальные сдвиги в отрасли — они не могут произойти сиюминутно. Вспомните послеперестроечные времена: наш сектор ВПК лежал в руинах. Как только государство поставило производителям военной техники задачу по модернизации, в отрасли появились и смелые идеи, и новые решения, и деньги на их внедрение. Сегодня мы можем гордиться уровнем оснащения российской армии, Россия производит передовые виды вооружения. Мы верим, что российское тяжелое машиностроение в ближайшем будущем перейдет в фазу активного развития. Нужен мощный импульс, толчок.

Мы, поверьте, с энтузиазмом подхватим инициативу. Мы это уже доказали: смогли создать мощную научную группу, базу для испытаний, производственную оснастку, сформировали пул поставщиков сложных комплектующих, кстати, все они — российские производители. Нам нужно немного поддержки и вера в наши силы. Дальше — дело за нами».



ЭКСПЕРТ



СЕРГЕЙ ЗАВЕРТКИН,
директор по развитию компании Skymec

«Если говорить об инновационности в широком смысле, то да, наверное, это стремление предприятия к состоянию, которое описывается концепцией «Индустрия 4.0». Высочайший уровень автоматизации, роботизация, беспилотные технологии, внедрение элементов искусственного интеллекта в системы управления и мониторинга позволят предприятиям будущего существенно снизить затраты, повысить безопасность работ и увеличить производительность».

ЭКСПЕРТ



ЮЛИЯ МОРОЗОВА,
генеральный директор ООО «Альфасканер»

«Преграды на пути инноваций есть во всём мире: конкуренция растёт, оборудования много, предложений масса. Но есть две главные проблемы: квалифицированные кадры и объективные, точные данные. Мы нацелены на решение этих ключевых задач. К тому же нашим заказчикам присуща северная осторожность: семь раз отмерь, один раз отрежь. Так что отрасли необходимо время, чтобы встать на инновационные рельсы».

описанным выше новым электровозом? Кто будет его ремонтировать?

«Да, для работы на нашем инновационном локомотиве необходимо пройти обучение, ведь он не похож ни на один электровоз, с которым привыкли иметь дело в шахте. Есть в этом и психологический фактор: люди не знают, как обслуживать, ремонтировать новую технику, а от каждого исполнителя требуют все прямо сейчас, чтобы не останавливать процесс, не снижать показатели добычи. Чтобы нивелировать этот барьер между людьми в шахте и новыми технологиями, которые мы предлагаем, мы обучаем персонал заказчика, при необходимости сами осуществляем пуско-наладку на месте, где наше оборудование будет эксплуатироваться. Когда возник вопрос запуска в работу нашего инновационного локомотива на шахте «Алросы», мы командировали туда целую бригаду специалистов, которые оставались там до тех пор, пока не были закрыты все вопросы по работе новой машины», — комментирует *Сергей Чернокур*.

«Да, специалистов, способных осваивать новое, всегда не хватает. Но мы стараемся предлагать понятные и простые в эксплуатации решения. Так, портативные лазерные сканирующие системы GreenValley Int. не нуждаются в обслуживании, они самокалибрующиеся, управляет решением один оператор, обучить его можно за два дня. Я уверена, что внедрение современных решений — это хорошая возможность привлечения талантливой молодёжи и удержания высококвалифицированных кадров», — подчёркивает генеральный директор ООО «Альфасканер» *Юлия Морозова*.

Стало быть, специалистов нужно обучать. Готовы к этому не все, и это ещё один барьер. Производители БПЛА, скажем, вообще рассказывают невесёлые истории: приобрёл добытчик «беспилотник», не разобрался в его возможностях и решил, что инструмент это бесполезный. Так что производители сегодня берутся своими силами обучать персонал работе с новым оборудованием. В направлении аэрофотосъемки такой подход вообще стал ходовым.

«Пожалуй, все сегодня осознают важность внедрения инноваций, однако, их актуальность с точки зрения применения не всегда понятна. Поэтому мы проводим демонстрации и обучение специалистов, помогаем с внедрением наших решений в существующие производственные и управленческие процессы», — подтверждает *Юлия Морозова*.

«Действительно, есть такая проблема, как боязнь новых технологий со стороны работников предприятия. Особенно когда инициатива исходит от «верхов», сотрудники начинают опасаться, и зачастую небезосновательно, что нововведения повысят уровень автоматизации процессов и их эффективность, что позволит снизить издержки за счёт сокращения персонала. Поэтому возможны неприятие и попытки дискредитировать новые технологии в сравнении с традиционными способами выполнения работ», — говорит директор по развитию ООО «Небесная Механика» (бренд Skymec) *Сергей Заверткин*.

Историям о том, что технологии убивают рабочие места, на самом деле уже не один век, тянется всё это со времён первой промышленной революции. В какой-то степени эти опасения имеют под собой основание, и касается это не только нашей страны. Так, в период с 2000 по 2010 год аналитики зафиксировали самое значительное в истории США сокращение рабочих мест в промышленности. Ключевая причина — развитие информационных технологий и автоматизация. Что касается России, то в интервью РИА «Новости» директор Фонда развития интернет-инициатив *Кирилл Варламов* высказался по поводу числа работников и роботизации.

НАШИ РЕШЕНИЯ

ДЛЯ ВАШЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ



СИСТЕМЫ ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ



СИСТЕМЫ КРУГОВОГО ОБЗОРА 360°

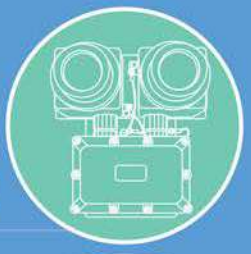


СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА И ТЕХНИКИ



СИСТЕМЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ. АНТИНАЕЗД

СИСТЕМЫ АЭРОГАЗОВОГО КОНТРОЛЯ



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО. СЕТИ И СВЯЗЬ



ДИСТАНЦИОННОЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ



ПУЛЬТЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ







8 лет на российском рынке

81 реализованный проект

реклама

ДЕЛАЕМ БИЗНЕС БЕЗОПАСНЫМ

Санкт-Петербург ул. Заозерная, 8, к.2, лит. Л, +7 (812) 309 75 93
Москва ул. Сосинская, 43, стр. 8, офис 215, +7 (495) 128 26 16
Норильск ул. Талнахская, 37, +7 (3919) 89 77 93

инжиниринговая компания
СНАБРЕМСЕРВИС
www.iksrs.ru info@iksrs.ru



По его мнению, этот процесс в той или иной степени коснется 60-70% рабочих мест.

Однако стоит ли считать эти перемены сугубо негативными — ещё вопрос. По словам того же г-на *Варламова*, частично или полностью могут исчезнуть профессии, «в которых необходима низкоквалифицированная интеллектуальная деятельность». Это ли не стимул к повышению квалификации?

Те российские компании, которые сегодня внедряют инновационные, в том числе и роботизированные решения, отмечают, что, во-первых, процесс изменения рынка труда небыстрый. А во-вторых, речь больше идёт не о сокращении сотрудников, а о трансформации их обязанностей — обучении, совмещении должностей и прочее.

«Перед нами сегодня стоит задача развития мультикомпетенций. Раньше человек мог выучиться на ГРП после школы и до пенсии проработать — если ему так комфортно. И даже запрещали получать сразу несколько профессий: сначала ГРП отработай несколько лет, потом уже приходи. Но вот реальная производственная ситуация: есть у нас проходчик, мы блок работ выполнили, а дальше два месяца проходки не будет. А вот если его обучить, скажем, на ГРОЗа, то его на этот период можно будет перевести на это направление. А как пойдёт проходка — наш специалист вернётся к этой работе», — отмечает директор Центра подготовки и развития персонала «СУЭК-Кузбасс» *Алёна Каргополова*, подтверждая тот факт, что рынок труда меняется уже сейчас, а внедрение инноваций — это, скорее, сопутствующий процесс.

ИСТОРИЯ ЧЕТВЁРТАЯ: ИННОВАЦИИ — ЭТО ДОРОГО

Такая причина тоже понятна и логична: не все готовы вкладываться в неизвестность. Инновации — это в любом случае инвестиции, то есть риски. Мы уже видели, как делят их между собой производитель (ситуация с пилотом Blast Maker — яркая иллюстрация) и заказчик.

«Конечно же, российские технологические компании готовы к созданию инновационных решений, главное, чтобы предприятия были готовы к их внедрению, в первую очередь, финансово. По мнению наших партнёров — российских разработчиков ПО и оборудования для беспилотных авиационных систем (БАС), основные потребители их продукции, готовые покупать и внедрять инновации, к сожалению, находятся за пределами России. По их оценкам, у нас отставание в области применения БАС, по сравнению с другими странами, составляет около двух лет. То есть к решениям, которые «за бугром» уже активно используют, у нас только присматриваются, оценивают эффективность и риски, которых действительно немало. Если говорить о БАС, то здесь стартовые вложения не так велики, но обосновать их целесообразность, а тем более ощутить экономический эффект гораздо сложнее, чем, например, от покупки ещё одного карьерного самосвала или экскаватора. Применение БАС скорее позволяет повысить эффективность выполнения некоторых операций, полноту получаемых данных, например, детализацию поверхности при маркшейдерских замерах на открытых горных работах. Сам процесс получения данных более технологичен, смещает акцент в сторону замены человеческого труда роботами и компьютерной обработкой», — рассказывает о барьерах на пути новых беспилотных решений *Сергей Заверткин*.

Специалист справедливо отмечает: чтобы инновации нашли реальное применение, концепция модернизации должна быть прописана в стратегии развития компании-заказчика. А где концепция, там и запланированные бюджеты — то, что принято называть «расходы на НИОКР». Но это возможно, если компания планомерно развивается и получает прибыль. Как правило, экологические и инновационные программы первыми идут «под нож», когда наступают сложные или нестабильные периоды (но возможен и альтернативный подход, об этом вы можете прочитать в статье «Уроки пандемии», опубликованной в текущем выпуске журнала).

«К счастью, идея цифровой трансформации промышленности (российский аналог «Индустрии 4.0») перестала быть просто лозунгом, и во многих компаниях создаются специальные отделы по внедрению инноваций, в обязанности которых входит изучение технологических новинок, тестирование на предмет возможности интеграции их в производственные процессы. В некоторых компаниях существуют целые программы, стимулирующие сотрудников к поиску решений по оптимизации технологических операций и снижению издержек, таким образом, вовлекая в инновационный процесс весь коллектив», — отмечает *Сергей Заверткин*.

Действительно, таких прецедентов становится всё больше. Мы уже рассказывали, как работает «Фабрика идей» на предприятиях ЕВРАЗа — современный аналог советских рацпредложений, только более прозрачный. Рассказывали и о «Цифровой лаборатории» «Норникеля», и о подразделениях «Северстали» по работе с инновациями. Эти структуры изучают мир в поисках удивительного — новых решений, нового оборудования, разбираясь, смогут ли они принести пользу конкретному производству. Так что оптимизм разработчиков имеет свои основания.

«Часто в добывающих компаниях ещё просто не сложились условия для внедрения инновационного оборудования: нет комплексной стратегии, в которой прописаны, экономически обоснованы затраты на внедрение новых образцов, нет вовсе или недостаточно специалистов для реализации подобных задач. Персонал, команда не готовы принять инновации.

Но мы видим прогресс, существенные сдвиги: все больше добывающих предприятий проявляют заинтересованность и приходят в поиске инновационных решений к российским проектировщикам и производителям. Мы все небольшими, но уверенными шагами движемся в правильном направлении, — в этом я уверен», — заключает *Сергей Чернокур*. DT

МЫ РАБОТАЕМ, ВЫ РАЗВИВАЕТЕСЬ



реклама

IMC Montan

Консалтинговые услуги в ТПИ

- горно-геологический аудит / QA/QC
- оценка проектов, ресурсов/запасов / CPR
- инженерно-технический консалтинг и сопровождение / BFS / ТЭО
- стратегии и оптимизация развития
- современные цифровые технологии, моделирование

Чем мы отличаемся от других компаний?

- Успешная реализация более 500 проектов с 1992 года
- Лучшая команда экспертов в геологии, горном деле, переработке, экономике, экологии, и др. областях развития месторождений
- Опыт международной группы

Адрес: 125047, г. Москва, ул. Чаянова 22 стр. 4

Тел.: +7 (495) 250 67 17
Факс: +7 (499) 251 59 62

www.imcmontan.ru
consulting@imcgroup.ru

ПЛАНИРУЕТЕ РАЗВИВАТЬСЯ — РАБОТАЙТЕ ЦИВИЛИЗОВАННО

Текст:
С. Б. Никишичев, директор IMC Montan, компетентное лицо FIMMM, эксперт ОЭРН, эксперт ЕСОЭН, действ. член Академии Горных Наук, **член Высшего горного совета,** канд. экон. наук

В текущей ситуации, осложнённой пандемией, топ-менеджмент и коллектив недропользователя должны понимать задачи и цели компании, осознавать, что отработка запасов – это в первую очередь бизнес, который должен быть успешным. Независимый технический аудит необходим всем, как для современного проектирования, так и для работы с инвесторами и банками. Недропользователи и инвесторы должны понимать, что созданная в развитых странах почти полвека назад цивилизованная система аудита и оценки месторождения приводит к долгосрочному и стабильному развитию. Недропользователи, отклоняющиеся от цивилизованной работы как с аудиторами, проектировщиками, сервисными компаниями и инвесторами, так и в своих коллективах, вынуждены погружаться в судебные процессы, которые не несут абсолютно никакой пользы развитию проекта и снижают эффективность процесса освоения недр.



Уже более 40 лет назад, с конца 1970-х годов, начали развиваться международные кодексы отчётности о ресурсах и запасах. В начале 2000-х годов эти кодексы стали использоваться в России, и их популярность стимулировалась многими IPO горнодобывающих компаний. Основным и наиболее продвинутым кодексом семейства CRIRSCO считается JORC. Данным вопросам было посвящено много наших статей того времени, в том числе и развитию российских систем отчётности, кодекса НАЭН, НК ТПИ ГКЗ, принципам работы с инвесторами и др. С 2012 года JORC претерпел некоторые изменения, которые делают отчётность ещё более понятной (транспарентной) и ещё больше приближают отчёт об оценке ресурсов и запасов к бизнес-плану, разработанному независимой компанией, характеризующему реальную программу развития предприятия или месторождения в современных условиях. Фактически, оценка запасов стала использоваться в качестве оценки проекта развития доходным методом и первого этапа, разрабатываемого инженерной компанией, для последующей оценки бизнеса с целью работы с инвесторами. Очевидно, что это использование послужило началом разработки системы привлечения инвестиций в горнодобывающую промышленность, к сожалению, не на законодательном, а на практическом уровне. Что также повысило спрос на услуги независимых инженерно-технических консультантов.

Сегодняшняя ситуация, спустя 10-15 лет, характеризуется тем, что многие финансовые институты отклоняются от стандартной системы оценки в силу смены поколений и технологических укладов. Технические задания и цели аудита зачастую искажаются. Иногда применяется формальный подход без заинтересованности в объективном результате, а в некоторых случаях при заключении серьёзных сделок, наоборот, задачи, возлагаемые на недропользователей, являются нереализуемыми, что не позволяет развивать проект в принципе.

Многие инвесторы не принимают во внимание, что в силу исторических особенностей развития месторождений в РФ, доля хорошо изученных и исследованных проектов снижается. При этом многие недропользователи, не являющиеся участниками крупных холдингов, не имеют возможности выйти на уровень Brownfield без сторонней финансовой поддержки. Таким образом, кредитный портфель крупных банков либо вынужден снижаться, либо возникает необходимость принимать дополнительные риски проекта, что опять же повышает роль независимого технического консультанта.

ЗАДАЧИ АУДИТА

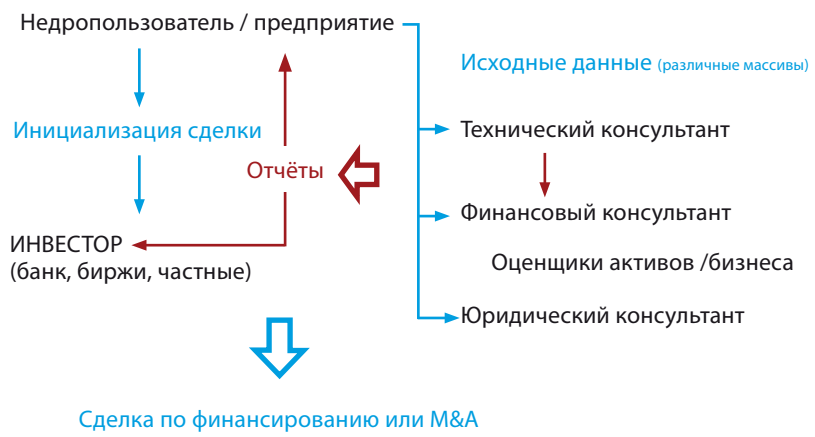
Инженерно-технические консультанты в своей деятельности преследуют две основные задачи.

1. Разработка современного проекта/технологии — инженерно-технический консалтинг. При этом опытный и развитый консультант будет использовать накопленный международный опыт и современные системы моделирования — от 3D геологии до BIM-технологий.

2. Горно-геологический, технический и технологический аудит: оценка ресурсов и запасов, в т. ч. JORC/CPR по международным правилам; Due Diligence разного формата и детальности для любого инвестора, в том числе банков, госбанков: технико-экономический аудит, заключения и т. д.

Говоря непосредственно о техническом аудите, можно констатировать, что в сфере отработки месторождений ТПИ и в целом в горнодобывающей промышленности — это самый первый и самый важный шаг для по-

Схема 1. Стандартная схема взаимодействия участников независимого аудита



нимания проекта, его целесообразности, эффективности и рисков, который впоследствии окажет влияние на структуру финансирования и стратегию развития бизнеса недропользователя.

Стандартная схема взаимодействия сторон, которая ведёт к сделке по финансированию проекта или M&A, в 95% случаев одинакова (схема 1).

Недропользователь совместно с инвестором инициируют сделку, и инвестор, как правило, настаивает на аудите проекта. Как было подробно описано в наших других статьях, в случаях кредитования привлекается технический и финансовый консультанты. Отчёт технического консультанта может использоваться недропользователем, банком или финансовым консультантом. Любые из трёх указанных участников могут являться заказчиком для технического консультанта. При этом отчёт, после его сдачи, принадлежит исключительно заказчику и используется по его усмотрению. В этот момент, практически всегда, технический консультант считается выполнившим свою функцию и не участвует ни в дальнейших обсуждениях, ни в формировании суммы будущей сделки, ни в её структуре и обеспечении. Успешность своей работы технический консультант, как и многие другие, обычно оценивает, только получая информацию из прессы и других общедоступных источников. В случаях сделок M&A или IPO к процессу также привлекается юридический консультант, результаты работы которого не известны инженерам.

Для успешности процесса независимого аудита очень важно, чтобы недропользователь грамотно и своевременно выполнял свои задачи:

1. систематизировать и предоставить полноценную исходную информацию;
2. показать предприятие/месторождение;
3. пояснить программу развития на уровне руководства;
4. отвечать на вопросы консультантов, обеспечив доступ к профильным специалистам;
5. не вводить в заблуждение и основываться на реалистичных показателях.

Недобросовестное выполнение указанных задач приводит либо к затягиванию аудита и, соответственно, сделки, либо к некорректной сделке, так как отклонения от реальности и программы развития будут понятны в достаточно короткий период времени.

СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИИ

В современном мире, осложнённым ситуацией с COVID-19, роль консультантов, способных разобраться в особенностях месторождений и производства, важна как никогда. Меняются способы коммуникаций, и представляемая корректная информация становится залогом успешного развития. Формирование данных, сотрудничество с консультантами — задача квалифицированных специалистов, которые не только осуществляют приёмку работ, но умеют коммуницировать, понимая, что для всех сторон процесса это работа. На успех проекта во многом влияет человеческий фактор, а неспособность руководителей наладить взаимоотношения, как под влиянием амбиций, так и с точки зрения недостаточной инженерной квалификации, может приводить к весьма негативным последствиям.

При этом принципы наименьшей стоимости, как и попытки давления на аудиторов уходят в прошлое, особенно во время существенных проблем с квалифицированными инженерными кадрами. Крупные корпорации, считающие, что работающие на них по определению им «обязаны», приходят к тому, что круг контрагентов становится таким узким, что наносит урон непосредственно целям. Вряд ли кто-то захочет работать с компанией, которая оказывает давление и формирует неудачный предыдущий опыт взаимодействия, предпочитая проекту с ней свободу бизнеса и коммерческой деятельности. Для любого бизнеса, и особенно для проектов в недропользовании, это более чем актуально в силу ограниченности и своеобразности «горного мира».

В ситуации ограничений, диктуемых COVID-19, у горнодобывающих компаний и консультантов возникает ещё больше проблем:

- сложность посещения предприятий с вероятностью использования фото/видеоотчётов;
- удалённая работа экспертных групп и необходимость налаживать систему взаимопонимания и взаимодействия;
- проблемы замены кадров при условии текучести или нетрудоспособности;
- задержка предоставления дополнительной информации по запросам;
- усложнившаяся система последующего мониторинга реализации проекта.

СТРУКТУРА ТЕХНИЧЕСКОГО АУДИТА

Учитывая, что горнодобывающее предприятие и так является сложным для инвестирования объектом, имеющим высокие риски и исходную погрешность, которая в основном формируется вследствие недостаточности исследований, данные факторы влекут вероятность получения необъективного мнения аудитора. Поэтому стороны должны понимать, что решение вопросов и понимание реальности ситуации в сегодняшней жизни требует гораздо большего времени, чем было принято до 2020 года.

Напомним, разделы классического технического аудита, которые необходимы и присутствуют во всех международных системах и в требованиях/технических заданиях инвесторов (некоторые банки привычно могут добавлять к стандартным аспектам свои индивидуальные позиции):

- описание активов (география, описание предприятий, структура управления);
- анализ правоустанавливающей, исходно-разрешительной и проектно-сметной документации;
- геология (горно-геологические условия, качество полезного ископаемого, оценка ресурсной базы);
- горные работы (оценка системы разработки, горнотехнические условия, анализ обоснованности выбора добычного, транспортного и вспомогательного оборудования, оценка производственного плана);
- переработка (оценка основных решений, баланс товарной продукции и параметры переработки, анализ обоснованности выбора оборудования);
- инфраструктура (оценка объектов инфраструктуры для выполнения производственного плана);
- человеческие ресурсы, социальные факторы;
- экологические аспекты и рекультивация;
- экономика (маркетинг и выручка, капитальные и операционные затраты, модель денежных потоков в реальных ставках и анализ чувствительности);
- анализ рисков.

Это полный цикл жизни предприятия и путь полезного ископаемого из недр/горного массива до покупателя конечной товарной продукции ГОКа. Именно поэтому оценку запасов стали принимать как бизнес-план проекта.

РАЗНИЦА ПОДХОДОВ

К сожалению, не все инвесторы используют описанные выше подходы, в связи с чем представляется возможным проанализировать разные типы инвесторов с точки зрения их добросовестности.

Аргументация их действий принципиально разная.

Добросовестный инвестор стремится понять особенности проекта, его риски, основные показатели. Оценить возможности возврата заёмных средств и потенциальную доходность, как следствие — структуру сделки, обеспечение, объёмы финансирования.

Недобросовестный инвестор ориентирован лишь на то, чтобы получить документы, которыми можно прикрыть своё решение (в РФ не существует чётких правил использования подобных документов), переложить ответственность на других, осуществить сделку любыми путями на изначально задуманных условиях.

Однако было бы неправильно говорить, что в процессе реализации проектов недобросовестными могут быть только инвесторы. Все три стороны, о которых выше идёт речь, имеют свои цели недобросовестности, мотивация которых только одна — деньги. При отсутствии законодательной системы в сфере инвестиций в недропользование такие деньги можно зарабатывать и законным путём, но в любом смысле недобросовестный участник будет нарушать принципы морали и честного бизнеса. И главное — это разрушает непосредственно проект развития месторождения. Встречающиеся мошеннические действия, связанные с недропользованием, в принципе, влекут остановку проектов и крах бизнеса в достаточно краткосрочной перспективе. Данные аспекты не касаются деятельности, связанной с лицензированием, добычей и эксплуатацией ГОКов, а только работы с инвесторами.

Различные цели участников процесса оценки проекта и привлечения инвестиций при недобросовестных подходах.

Цели недобросовестного заказчика:

- улучшение показателей с целью завышения капитализации;
- сокрытие фактов нецелевого использования средств;
- получение больших результатов работ относительно изначального ТЗ;
- прямая неоплата выполненных работ.

Цель недобросовестного инвестора:

- нереальные сделки M&A.

Цель недобросовестного консультанта:

- получение завышенной комиссии от сделок.

В последнем случае, с точки зрения консультанта, обязательно следует отметить, что получение комиссии абсолютно исключено для международных горно-геологических и инженерно-технических консультантов, поскольку напрямую противоречит принципам CRIRSCO. Консультант, действующий согласно принципам и кодексам CRIRSCO — JORC, VALMIN и т. д., не вправе ставить результат своих работ в зависимость от результатов оценки или сделки. В таком случае он будет немедленно исключён из системы, а специалист перестанет быть квалифицированным компетентным лицом. Это означает крах для репутации и бизнеса консультанта, что, конечно, не может сравниться ни с какими «потенциальными комиссиями».

Напомним также, что в техническом задании полностью отсутствуют элементы финансового анализа и оценки активов, а сами инженерные консультанты не состоят в СРО оценщиков.

СУДЕБНЫЙ ОПЫТ

Тем не менее, в последние годы многим компаниям и их собственникам становится всё тяжелее выживать в честном бизнесе, что неизбежно психологически перекладывается на принципы работы топ-менеджмента. Всё чаще возникают судебные процессы, в которых недропользователь или инвестор пытается возложить вину на независимого консультанта.

К сожалению, исходя из общей статистики, средняя судебная нагрузка на горнодобывающие компании стала превышать 1% выручки, что является огромной суммой денег, отвлекаемых из капитала. Эта нагрузка, по своей сути, может считаться дополнительным налогом, который не учитывается в оборотах, но который, в свою очередь, зависит от добросовестности и позиционирования компании в кругу своих контрагентов.

Избыточные судебные процессы, когда сам смысл спора не имеет под собой разумных оснований, а выводы очевидны как непосредственным участникам процесса, так и впоследствии судьям, к сожалению, передаются в руки юристам и адвокатам, которые обязаны выполнять свою работу и пытаться добиться цели любыми способами. Каждая крупная компания имеет огромный штат юристов, позволяющий ей выживать и работать в современном мире. С точки зрения управления на генерального директора возлагают большую ответственность и операционные риски, не позволяющие спокойно жить и работать без постоянной поддержки юристов-адвокатов.

С точки зрения проектов — это исключительно непроизводственные расходы, которые не несут положительной динамики непосредственно проектам.

В нашей практике также имеется несколько кейсов, которые могут послужить показательным опытом в горнодобывающем секторе, как для недропользователей и инвесторов, так и для консультантов. С точки зрения бизнеса, эти судебные процессы бесполезны и не несут никакого позитива и конструктива их участникам.

В судебном процессе с крупным недропользователем присутствовала попытка неоплаты выполненных работ. Это было спровоцировано как несправедливыми условиями договора, необходимость подписания которого является условием участия в тендере, а также задержкой предоставления исходной информации и желанием получить больше, чем указано в Техническом задании. При том, что непосредственные участники давно не являются сотрудниками недропользователя, процесс продолжался несколько лет. Мы считаем, что в результате, несмотря на оплату качественно выполненных работ, обе стороны понесли финансовые и репутационные потери. Как у заказчиков, так и у исполнителей сокращается клиентская база, впустую тратится большое количество времени, а для проекта такие процессы, связанные с нежеланием своевременно принимать работы, платить за них и двигаться дальше, несут исключительно отрицательный эффект.

В судебном процессе с крупным инвестором, заключившим сделку на нерыночных условиях, была попытка обвинения инженерного консультанта в неверных выводах. Несмотря на то, что риски были указаны в отчёте, работа анализирует проект развития предприятия, но никак не состояние заёмщика, инвестор пытается переложить ответственность за своё решение на других. Безусловно, данный прецедент существенно ужесточил дисклеймеры любых консультантов, что также негативно сказывается на всех горнодобывающих проектах. Инженерно-технический консультант никак не может советовать инвестору — выдать, или не выдать деньги заёмщику, поскольку не является специалистом в финансах, не анализирует состояние потенциальных заёмщиков, не знает ни целей, ни сторон сделки, ни её структуры, ни требуемого обеспечения, а главное — суммы сделки. Как выяснилось при повторных аудитах, инвестиции на развитие, заложенные в проекте, инвестор и предприятие не направляли. В реальности, данный процесс приносит только потери для обеих сторон, как финансовые, так и репутационные. Более того, это не влечёт ничего хорошего для горнодобывающего предприятия, которое могло бы работать, исправив ситуацию после сложного периода смены собственника, но в текущем формате также погружается в судебные процессы. С точки зрения горняков, очень непросто найти квалифицированный менеджмент для управления предприятием в таком состоянии.

Также в практике имели место классические случаи, когда группа консультантов выполняет весь комплекс аудиторских работ, недропользователь привлекает средства, но, являясь недобросовестным, просто не вкладывает их в развитие месторождения. Безусловно, со стороны обманутых инвесторов присутствуют попытки обвинения всех, занимающихся ранее данным проектом, поскольку собственник недропользователя и средства к этому моменту уже давно находятся вне зоны досягаемости или за пределами России. Это ещё раз подтверждает необходимость создания системы контроля целевого использования средств и законодательного регулирования защиты инвестиций в горнодобывающую промышленность. Сегодня данным вопросам с системной точки зрения стало уделяться больше внимания.

В РЕЗУЛЬТАТЕ

Что влечёт создание такого опыта — человеческий фактор, умение управлять процессами или реалии сегодняшней жизни, связанные с развитием прогресса и ужесточением бизнес-процессов, покажет время. В любом случае, руководители должны прикладывать все возможные усилия, чтобы заранее предугадать и понять, что несёт очередной проект и является ли твой контрагент или заказчик добросовестным, как на предварительной стадии переговоров, так и в процессе самого аудита или проектирования.

Однако, возвращаясь к проектам развития месторождений, особенно находящимся на стадии Greenfield, при возникновении разногласий, безусловно, можно посоветовать решать все вопросы в досудебном порядке, опираясь на опыт квалифицированного менеджмента.

Всем нашим коллегам, клиентам и партнёрам искренне желаем добросовестных контрагентов! Надеемся, данная статья и опыт IMC Montan будут полезны во благо развития горнодобывающей промышленности России и систем геологического, инженерно-технического, технологического аудита и консалтинга. ДП

ЛИТЕРАТУРА

1) «Инвестиции в горнодобывающие проекты: виды и инструменты привлечения», «Банки и деловой мир», сентябрь 2013, А. В. Жура, С. Б. Никишичев, А. А. Твердов

2) «Целесообразность формирования стандартов аудита горнодобывающих компаний для подготовки публичной отчетности с целью листинга на российских фондовых площадках», «Недропользование XXI век», июнь 2013, А. А. Твердов, А. В. Жура, С. Б. Никишичев.

3) «Цели и функции российской и международной систем оценки ресурсов и запасов», «Рациональное освоение недр» № 2, 2013, А. А. Твердов, А. В. Жура, С. Б. Никишичев.

4) «Оценка стоимости горнодобывающих компаний: международный аспект», ноябрь, 2011, «Недропользование XXI век», А. А. Твердов, С. Б. Никишичев, А. В. Жура.

5) «Применение доходных методов оценки стоимости горных компаний для различных целей отчетности», «Глобус» № 5, сентябрь 2011, А. А. Твердов, С. Б. Никишичев, А. В. Жура.

6) «Российская система оценки минеральных ресурсов с учетом международного опыта в современных экономических условиях», «Глобус» №1 (04) март 2009, А. А. Твердов, С. Б. Никишичев, А. В. Жура.

7) 'Mine Design Stages in Russia', Mineral Resource and Reserve Estimation, The AusIMM guide to good practice, 2nd edition, Monograph 30, 2014 (addendum to JORC 2012), А. А. Твердов, С. Б. Никишичев.

8) Риски горнодобывающих проектов. Цели и методы их оценки. «Горная промышленность», №2 2014, А. А. Твердов, С. Б. Никишичев.

9) Эффективность недропользования: основные принципы Кодекса публичной отчётности о ресурсах и запасах в странах ЕАЭС, Журнал «Горная Промышленность» №3 (127)/2016, июнь, С. Б. Никишичев, А. А. Твердов, А. В. Жура.

10) Международный инженерно-технический аудит проектов с позиции привлечения инвестиций, Горная промышленность №6 2019, С. Б. Никишичев, А. А. Твердов, А. В. Жура.

СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОЧИСТКИ СТОКОВ «ДАКТ БИО»

Текущий уровень технологического обращения с водами далёк от оптимального — и с точки зрения энергоэффективности, и с точки зрения экологичности. Как следствие — высокие потери тепла, электроэнергии, вынос продукта, низкая эффективность водооборота, распространение опасных загрязнённых стоков. В этом уверены специалисты компании «ДАКТ-Инжиниринг». О технологиях, позволяющих решить эту проблему, мы поговорили с главным технологом предприятия Сергеем Жуковым.



Сергей Жуков,
главный технолог «ДАКТ-Инжиниринг»

— Всегда ли на предприятиях добывающей промышленности есть сточные воды? Какие вещества в них могут содержаться, почему в таком виде они не могут попасть в водоёмы?

— Сточные воды есть всегда. Вода является важным ресурсом для обогатительных и перерабатывающих фабрик, сопутствующим ресурсом для буровых работ и затрудняющим фактором местности для шахтных и открытых способов добычи ископаемых. Вода обеспечивает процессы транспортировки и отделения продукта, а также очистки его от породы путём удержания и растворения побочных веществ в своем объёме. При любом технологическом назначении воды в результате производственных процессов образуются стоки, содержащие концентрированные соединения веществ, нарушающие естественный баланс веществ и энергий, начиная от биотопов в местах выхода стока до размеров районов различных экосистем и их симбиозов.

В целом превышения по загрязняющим веществам относительно фоновых и предельно допустимых (безопасных) концентраций в неочищенных сточных водах добывающей отрасли можно охарактеризовать интервалом колебания (в зависимости от месторождения) средних медианных значений превышений*:

- по растворённым веществам и производным коллоидам 8–10 крат, в том числе:
- по ионам щёлочноземельных металлов (кроме радия) 400-500 (свыше 20 000) крат;
- по ионам тяжёлых металлов 15-30 (до 40) крат;
- по ионам прочих металлов 20-50 (60) крат;
- по азотсодержащим соединениям — 70 – 80 (до 300) крат;
- по сульфатам 10-15 (до 40) крат;
- по хлоридам 2-3 (до 5) крат;
- химическое потребление кислорода 12-18 (до 50) крат;
- биологическое потребление кислорода 8-12 (до 25) крат;
- по взвешенным веществам (по твёрдому веществу) 1500–1700 (свыше 3000) крат;
- по коллоидам и производным взвешенным веществам (по фармазину) 15-20 (свыше 30) крат.

Очищенные сточные воды на уровне применяемых технологий в существующих очистных сооружениях (пруды, сорбционные отвалы и насыпи, технологические комплексы, в том числе капитальные):

- по растворённым веществам и производным коллоидам практически не отличаются 6-8 крат, в том числе:
- по ионам щёлочноземельных металлов (кроме радия) 80-200 (свыше 10 000) крат;
- по ионам тяжёлых металлов 7-15 (до 30) крат;
- по ионам прочих металлов 10-25 (до 30) крат;
- по азотсодержащим соединениям — 40 – 60 (до 100) крат;
- по сульфатам 4-6 (до 20) крат;
- по хлоридам 2-3 (до 4) крат;
- химическое потребление кислорода 5-8 (до 10) крат;
- биологическое потребление кислорода 7-8 (до 12) крат;
- по взвешенным веществам (по твёрдому веществу) 10-15 (свыше 25) крат;
- по коллоидам и производным взвешенным веществам (по фармазину) 10-12 (свыше 20) крат;

Таким образом, попадание сточных вод, очищенных на текущем уровне технологий, в поверхностные и подземные водоёмы приводит к их загрязнению, повышению фоновых концентраций, изменению обмена веществ и энергии, угнетению организмов, отравлению и прекращению существования видов и биотопов экосистемы.

— Когда и почему специалисты «ДАКТ-Инжиниринг» начали работать с оборудованием для очистки сточных вод?

— Более 30 лет коллектив «ДАКТ-Инжиниринг» формировался из ведущих специалистов различных отраслей промышленности (машиностроение, авиаракетостроение, строительство и т. п.), имеющих опыт и знания в областях физики электрон-ионных

* На основании сводного анализа результатов исследования технологических и сточных вод добывающих предприятий отрасли в Башкортостане, Бурятии, Хакасии, Кемеровском крае и др. в период с 2018 по 2020 год.

На правах рекламы

взаимодействий материалов и веществ, физико-химии поверхности и свойств систем металл-оксид-электролит на границах раздела фаз, физико-химии биоплёнок, биофизики и химии обменных и сорбционных процессов, а также в материаловедении, приборостроении, электротехнике и микроэлектронике систем автоматики и управления. Копился опыт проектирования, изготовления и эксплуатации широкого спектра технологического оборудования промышленных водоподготовки и очистки воды в различных отраслях. Велись разносторонние научно-исследовательские, опытно-конструкторские и инженерные работы, на основании которых удалось провести комплексный анализ финансово-хозяйственных показателей отрасли по критериям технико-экономических и экологических факторов сравнительной оценки реализуемых и перспективных технологий.

Когда мы выяснили, что экономический ущерб только финансово-хозяйственной деятельности для предприятий отрасли ввиду низкой эффективности технологий обращения с водами может составлять до 0,7% от себестоимости выпускаемой продукции, а экологический ущерб, выраженный в затратах на ликвидацию только последствий (не считая восстановления) от сброса недоочищеных стоков, даже по приблизительным расчётам, составляет более 6% от себестоимости продукции ежегодно, то коллегиально было принято решение начать разработку системы модульных очистных сооружений высокотехнологичной доочистки.

Специалисты нашей компании на основе собственного опыта и опыта научно-технических исследований промышленного сообщества в области добычи ископаемых провели анализ технико-экономических показателей добывающей отрасли по профилю (срезу) индустрии очистных сооружений, на основании которого разработали технологическую систему очистных сооружений «ДАКТ БИО». Внедрение разработанных технологий и очистных сооружений обеспечит очистку стоков до экологически безопасных величин загрязнений, снижение затрат на строительство и эксплуатацию очистных сооружений, разработку технологических процессов подготовки восстановительных вод для окружающей среды.



Пластинчатые сгустители замкнутой системы оборотного водоснабжения

— Связаны ли работы по очистным сооружениям с другими направлениями работы компании, с фильтровальными установками? Есть ли какие-то смежные технологии?

— Да, связаны. Смежные технологии имеются. Наша компания занимается исследованием и разработкой технологий, инжинирингом и производством оборудования отраслевых очистных сооружений, в том числе и фильтровальных установок различного типа, в которых применяются смежные технологии.

Спектр технологий «ДАКТ-Инжиниринг» имеет межотраслевой и перекрёстный рыночный характер применения на большинстве рынков добывающей отрасли и в самых разных высокотехнологичных отраслях промышленности с учётом направлений, определяемых дорожными картами (приоритетными направлениями) развития «сквозных» технологий.

Очистные сооружения нашей компании — это современный комплекс автоматизированных и автоматических модульных установок для механической, физико-химической и биохимической очистки хозяйствен-



Пульт управления фильтр-прессовым отделением системы оборотного водоснабжения

На правах рекламы


Линия обезвоживания системы оборотного водоснабжения

но-бытовых и промышленных сточных вод. Данный комплекс был разработан на основе апробированных инженерно-технических решений и нюансов передового опыта эксплуатации на объектах, выпускающих сточные вод в водоёмы хозяйственно-бытового и рыбохозяйственного назначения, рекуперирующих технологические воды, водные растворы и конденсаты, а также агрегирующих поверхностные и подземные воды.

В общем случае система технологий «ДАКТ БИО» может обеспечивать приём, качественную и количественную параметризацию сточной воды, первичную седиментацию содержащихся веществ, разделение взвесей, коллоидов и растворов по стадиям отделения на механических фильтрах и разложения на биоплёнках, сорбционных, коалесцентных и ионоселективных агентах с обеззараживанием отделенных осадков и отведением очищенной воды. Последующими стадиями могут быть ультра- и нанофильтрация на мембранах или плазменный электродиализ. Очищенные воды могут быть обеззаражены диоксидом хлора или ультрафиолетовым излучением.

Комплексы на основе технологий ДАКТ БИО состоят из модулей:

- ёмкостей, установок приёма и распределения стока, обеспечивающих заданный режим перемещения воды, имеющих оснащение автоматической запорно-регулирующей аппаратурой и контрольно-измерительными приборами качественных и количественных характеристик воды;
- активных и пассивных гравитационных, центробежных и фильтровальных установок физико-механического и химического разделения дисперсных и коллоидных систем в водных растворах, обеспечивающих седиментацию веществ с фиксацией частиц дисперсной фазы и субстратов производных соединений технологических препаратов;
- электрохимических, биохимических, биосорбционных установок фиксации, разложения и окисления органических веществ и солей;
- установок ионоселективной и мембранной фильтрации, с блоками нейтрализации и регенерации промывных растворов;
- установок обращения (оборота), отвода и обеззараживающей обработки очищенной воды и осадков;
- установок обезвоживания осадков;
- установок электрохимической доочистки фильтратов и концентратов.

Новым направлением «ДАКТ-Инжиниринг» являются смежные технологии электрохимической очистки воды, разработкой которых мы интенсивно занимаемся в настоящее время.

— Какие именно работы вы выполняете в этом направлении — проектирование, производство, монтаж, сервисное облуживание?

— «ДАКТ-Инжиниринг» разрабатывает технологию и установки, предлагает проектирование в партнёрстве с проектным институтом Кузбасса, производит стационарное и блочное модульное оборудование, осуществляет шеф-монтажные и пуско-наладочные работы, проводит обучение персонала и сервисное обслуживание поставляемого комплекса. По ряду уникальных разработок, мы активно сотрудничаем с зарубежными партнёрами — фирмами в Израиле, Канаде и странах Европейского Союза.

— Насколько сегодня распространены системы оборотного водоснабжения на добывающих и перерабатывающих предприятиях? Для вас как для разработчиков такие решения сложнее и проще традиционной очистки?

— Системы оборотного водоснабжения распространены достаточно широко, но в замкнутых водно-шламовых схемах используются низкоэффективные (устаревшие) технологии очистки оборотной воды. Это приводит к накоплению высоких и опасных концентраций загрязняющих веществ и к более тяжким экологическим последствиям при попытке их утилизации. Поэтому разработка технологических решений очистки замкнутых вод требует дополнительных и зачастую специфических технико-экономических расчётов, что делает сложнее процесс разработки относительно условно традиционных решений.

В целом специфика производственных процессов в добывающей отрасли формирует иные (более высокие) требования по единичным и комплексным показателям надёжности, технологичности и эксплуатационным характеристикам очистных сооружений относительно сооружений коммунального хозяйства. Необходимо учитывать следующие аспекты: минимальные требования к непрофильному персоналу с точки зрения основных производственных процессов,

ДАКТ Инжиниринг
109052, г. Москва, ул. Смирновская, д. 25, стр. 1
8 495 710 73 22,
info@dakt.com
www.dakt.com
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЗАМКНУТЫХ ВОДНО-ШЛАМОВЫХ СХЕМ И ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ, СГУЩЕНИЯ, ФИЛЬТРАЦИИ, СУШКИ И ТЕРМИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ШЛАМОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЯЖЁЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
На правах рекламы

длительные ресурс и сроки наработки на отказ, гарантированное качество воды на выходе из сооружения по самым широким диапазонам показателей при минимальных капитальных и эксплуатационных затратах.

Учитывая, что вода является основным спутником технологических процессов в отрасли, и зачастую требуется очистка объединённых стоков различного характера, сложность разработки заключается в анализе эффективности и оценке минимально необходимых, но достаточных для конкретного предприятия технологических решений на основе опыта, получаемого на создаваемых нами макетах установки, с целью дальнейшего масштабирования технологии и обеспечения гарантированных параметров качества очистки воды.

В связи с этим «ДАКТ-Инжиниринг» занимается созданием научно-исследовательских, опытно-конструкторских и образовательных основ разработки базовых инновационных технологий очистных сооружений, обеспечивающих предсказуемую и адаптивную очистку в различных условиях эксплуатации на всем жизненном цикле месторождения.

Мы считаем необходимым внедрение современных технологий очистки независимо от традиций. Несмотря на сложность разработки технологий очистки, они прежде всего должны обеспечивать высокие технико-экономические показатели независимо от места применения.

— До каких показателей можно очистить воду с помощью современных систем? При каких показателях её можно сбрасывать в водоёмы?

— Независимо от технологического назначения вод образованные стоки целесообразно очищать минимум до параметров качества, соответствующих фоновым концентрациям исходной воды, однако уже сегодня требуется разработка технологических процессов подготовки восстановительных вод для окружающей среды. Состав таких вод должен быть скомпенсирован (качественно лучше) с учётом сложившейся локальной экологической обстановки.

С регуляторной точки зрения, в водоёмы допустимо сбрасывать воды, соответствующие основным нормам качества поверхностных вод, которые включают:



Станция приготовления флокулянта замкнутой системы оборотного водоснабжения

- общие требования к составу и свойствам поверхностных вод для различных видов водопользования (Постановление Правительства РФ от 10 сентября 2020 г. № 1391 «Об утверждении Правил охраны поверхностных водных объектов» (документ вступит в силу 1 января 2021 года);
- перечень ПДК вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и коммунально-бытового водопользования (Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1315-03);
- перечень ПДК вредных веществ для водных объектов, используемых в рыбохозяйственных целях (Приказ Минсельхоза России от 12 октября 2018 г. N 454).

— Какие системы очистки сегодня использует ваша компания, какие решения вы считаете наиболее перспективными?

— Специалистам «ДАКТ-Инжиниринг» доступны практически все имеющиеся в Европе и Азии промышленные системы и технологии водоочистки и водоподготовки, в том числе инновационные электрохимические технологии, на российском рынке которых «ДАКТ-Инжиниринг готовится занять лидирующие позиции.

Разработка новых материалов и источников технологического тока для промышленных установок опреснения воды, электрохимических реакторов синтеза оксигидратов, селективных электродов для водоочистки на основе технологии плазменно-электролитной селекции атомов на мембранах и электродах с образованием дикоординированных оксигидратов открывает новые технико-экономические перспективы практически во всех отраслях промышленности.

По оценкам сообщества специалистов, исследующих и разрабатывающих технологии в этой области, создание промышленных образцов сделает экономически доступным в добывающей и перерабатывающей отрасли применение электрохимических методов очистки, которые по качеству и энергоэффективности превосходят электродиализ и обратный осмос в 2-2,5 раза при относительном снижении затрат на оборудование от 30% и более.

Электрохимическая очистка воды и растворов обеспечивает объединение и более эффективное протекание процессов коагуляции, флокуляции, флотации, окисления, позволяет управлять механизмами кислотно-основных равновесий в растворе с проведением безреагентных реакций, позволяет разрушать и фиксировать растворённые загрязнения на атомарном уровне. Сравнительно с обратноосмотическими процессами, это обуславливает селективность процесса очистки, гибкую масштабируемость по производительности, компактность, высокую степень автоматизации (без регулярного присутствия персонала), отсутствие необходимости применения технологических реагентов и агентов, малое количество отходов.

Создание доступных промышленных электрохимических технологий и оборудования для очистки и подготовки природных и технологических вод обеспечит выход на новый качественный и технико-экономический уровень отрасли в целом.

На правах рекламы

С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ МЕСТОРОЖДЕНИЕ?

Текст:
Надежда Гесс

Как нетронутый участок земли превращается в зону промышленного освоения недр? Постепенно и достаточно долго — говорят эксперты. К тому же месторождения и рудопроявления, учтённые государственным кадастром месторождений и государственным балансом запасов, сложно назвать нетронутыми. Первозданный участок природы становится месторождением в результате прогнозирования, поисков и разведки. На каждом из этапов на первый план выходит вовсе не романтика профессии геолога, а нескончаемый ворох документов и отсутствие возможности выйти из-под прицела надзорных органов. Согласно закону РФ «О недрах», всё, что залегает ниже почвенного слоя, принадлежит государству.



Фото: wesneroil.com

В ПРЕДЕЛАХ «НОРМЫ»

Полномочия по необъятным российским недрам делят между собой федеральные Роснедра и исполнительные органы субъектов страны. Чтобы стать недропользователем, юридическому лицу нужно получить лицензию, с которой он приобретает не только право на освоение, но и обязанности. Помимо того, что деятельность недропользователя должна обеспечивать рациональное и комплексное исследование полезного ископаемого в соответствии с действующим законодательством, стандартами, нормами и правилами РФ, в ходе геологоразведки компании необходимо выполнять требования «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых» и «Единых правил безопасности на геологоразведочных работах».

«Недропользователь обязан следовать целому списку нормативных документов. В первую очередь, это закон РФ «О Недрах» и его подзаконные акты. Также очень важны обязательства, закреплённые в лицензионном соглашении на право пользования недрами — основном документе для каждого пользователя недр РФ. Дополнительно, в зависимости от вида полезного ископаемого и ГРР, необходимо руководствоваться Классификацией запасов полезных ископаемых и Методическими рекомендациями по применению классификации по видам минерального сырья. Выполняя отдельные виды работ, нужно учитывать требования к их производству и действующие ГОСТы. При разработке проектных документов необходимо следовать утверждённым правилам проектирования. Никто не отменял также действие налогового и трудового законодательства», — перечисляет канд. геол.-минерал. наук, доцент, заведующий кафедрой геологии месторождений полезных ископаемых Института наук о Земле СПбГУ *Иван Алексеев.*

Государство тщательно контролирует весь процесс от получения лицензии до окончания разработки и, как утверждают эксперты, зачастую — чрезмерно.



Фото: rosgeo.com

Просто взять лицензию на пользование недрами и начать добывать полезное ископаемое не получится.

«Например, геологическое изучение недр необходимо проводить согласно разработанному проекту, который в обязательном порядке подлежит платной государственной экспертизе в ФГКУ «Росгеолэкспертиза». В ходе проверки проекта геологического изучения недр ведомством тщательно контролируется обоснованность проектных геологоразведочных работ и их объёмы: длина маршрутов, количество запроектированных буровых скважин, отбираемых проб и прочее. Уровень государственного контроля процесса геологоразведки недр достаточно высок», — отмечает главный геолог ООО «ГЕОЛОГИЯ КАРЬЕРОВ» *Виктория Сухова.*

Таким образом, после получения лицензии следующим шагом для недропользователя является получение положительного заключения ФГКУ «Росгеолэкспертиза» на проект геологического изучения недр.

«Проблема своевременного ввода месторождения полезных ископаемых, как мне видится, связана с двумя узкими местами: отсутствием единой системы нормативно-правовых актов в области изучения, освоения и эксплуатации МПИ, а также слишком разветвлённой системой согласований с различными органами государственной власти. Второе — слабо развитая, либо в большинстве случаев отсутствующая система управления проектами, документами или коммуникациями как внутри, так и между отдельными организациями — участниками разведки месторождения. Верю, что в ближайшие годы мы придём к доступной и прозрачной системе НПА в сфере недропользования и культуре эффективного взаимодействия», — признаётся заместитель начальника отдела геологических работ ООО «ГеолХимПроект» *Артём Васильченко.*

ОТ ОБЩЕГО К ЧАСТНОМУ

По словам экспертов, геологическое изучение недр производят по принципу «от общего к частному»: получив лицензию на большую территорию, недропользователь совместно с геологами изучает её и может открыть месторождение как на маленьком участке, так и на всей площади — «как повезёт».

«Отправной точкой для любого месторождения является анализ фондовых материалов, и в случае перспективности участка недр составляются и последовательно выполняются проекты поисковых, оценочных и разведочных работ, направленные на поэтапное повышение достоверности информации о полезных ископаемых», — комментирует *Артём Васильченко.*

ЭКСПЕРТ



ИЛЬЯ ЗАХАРОВ,
начальник отдела геотехнологий
АО «Уралмеханобр»

«Правила подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых» определяют направления развития горных работ, условия, технические и технологические решения при эксплуатации объектов ведения горных работ, объёмы добычи и переработки полезных ископаемых. Планы развития горных работ составляют на 1 год в отношении следующих видов горных работ: вскрышные, подготовительные, рекультивационные, маркшейдерские, добыча полезных ископаемых и первичная переработка минерального сырья. Планы развития горных работ состоят из графической части и пояснительной записки с табличными материалами. Подготовкой занимается не только непосредственно пользователь недр, но и подрядные организации, которые имеют лицензию на производство маркшейдерских работ. Далее планы согласуются с Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору и утверждаются руководителем организации — пользователем недр».

ЭКСПЕРТ



ДЕНИС АРХИПЕНКО,
начальник управления маркшейдерии и недропользования АО «Стройсервис»

«Право на проведение геологоразведочных работ, а также добычи полезных ископаемых возникает на основании документа, удостоверяющего право пользования участком недр (лицензии). Согласно ст. 11 Закона Российской Федерации № 2395-1 от 21.02.1992 «О недрах» предоставление недр в пользование оформляется специальным государственным разрешением в виде лицензии. Это документ, удостоверяющий право её владельца на пользование участком недр в определённых границах в соответствии с указанной в нём целью в течение установленного срока при соблюдении заранее оговорённых условий.

Одно из предприятий компании АО «Стройсервис» угольный разрез ООО СП «Барзасское товарищество» владеет лицензиями на право пользования недрами с целью разведки и добычи полезных ископаемых на участках «Барзасский-2» и «Поле шахты Глушинская» Глушинского каменноугольного месторождения.

Следует отметить, что в настоящий момент для информационного сопровождения всех этапов геологоразведочных работ и добычи полезных ископаемых практически все подрядные организации, горнорудные предприятия и консалтинговые фирмы используют различные горно-геологические информационные технологии. Среди прочих АО «Стройсервис» остановило свой выбор на ГИС K-MINE. Система имеет удобный функционал для ведения базы данных по выработкам, моделирования угольных пластов, подсчёта запасов как традиционными методами, так и на основе блочного моделирования в соответствии с международными стандартами отчетности Crirsco, а также для формирования графической документации согласно нормативным документам».



Фото: rosgeo.com

Момент «обнаружения» или открытия месторождения наступает, когда государственная комиссия по запасам (ГКЗ РФ) утверждает запасы месторождения, причём именно промышленных категорий (С2-С1), а не ресурсов (Р3-Р2-Р1). Для получения запасов по месторождению необходимы продолжительные этапы изучения геологического строения, поисков и разведки. Как подсказывает история, с точки зрения достоверности получаемой информации наиболее важный этап открытия месторождения — это разведка. То есть системное получение данных о геологическом строении, минералогических и технологических особенностях, инженерно-геологических, гидрогеологических и горно-технических условиях будущего месторождения. Они позволяют построить геолого-экономические модели будущего месторождения, выбрать способ отработки месторождения и переработки руды, а также принять принципиальное решение о возможности рентабельной разработки месторождения в современных экономических условиях.

«Классический путь развития горнорудного проекта согласуется с принципом последовательных приближений с повышением детальности, наращиванием объёма и достоверности наших знаний о месторождении. В то же время должны сокращаться размеры изучаемого участка земной коры. Таким образом, мы последовательно двигаемся от региональных провинций, перспективных металлогенических зон к перспективным участкам, рудопроявлениям — затем появляется месторождение. В дальнейшем продолжается изучение его отдельных блоков и горизонтов. Процесс этот продолжается и на этапе отработки — вплоть до полного завершения добычных работ. Следует отметить, что по мере получения новых данных трансформируется не само месторождение, а наши модельные представления о нём. На ранних стадиях освоения может существовать несколько моделей, часто противоречивых в отдельных признаках и деталях. Но в процессе разведки мы дополняем и совершенствуем модель месторождения, максимально приближая её к природной», — рассуждает *Иван Алексеев*.

ДО МЕЛЬЧАЙШИХ ЧАСТИЦ

Работа геологов тесно связана с аналитическими лабораториями: сюда отправляются готовые нарезки керна, и уже специалисты на месте осуществляют подготовку проб, навешивание и сам анализ. На основании этих данных собственник лицензии принимает решение о перспективности дальнейшей разработки участка.

Примечательно, что специалисты лабораторий работают «вслепую»,

как правило, исполнители в работе с поступившими пробами получают их в зашифрованном виде без дополнительной информации о месторождении, его полезных ископаемых и примерных ожидаемых концентрациях. Более того, геологи специально передают в лаборатории наравне с рядовыми пробами пустопородные пробы и пробы с заранее известным содержанием искомого компонента. Это делается для проверки объективности результатов.

«В этом нет ничего необычного, это нормальная практика — внедрение в работу элементов контроля в виде пустопородных материалов и проб с известным содержанием. Это одни из основных методов контроля. Первый используется для проверки работы и чистоты оборудования и исключения возможности заражения текущей пробы микрочастицами предыдущей. Второй — для проверки правильности проведения всех этапов анализа. Ведь наша задача — получить объективные и достоверные данные», — объясняет генеральный директор «АЛС Чита — Лаборатория» *Дмитрий Хотяшов.*

Мы уже не раз говорили о такой тенденции, как общемировое ухудшение минерально-сырьевой базы. Это закономерно: лёгкие месторождения уже отработаны или отрабатываются, а экономика требует всё больше ресурсов, именно поэтому в разработку поступают более сложные в добыче месторождения. Но и технологии постоянно совершенствуются. И это отражается на работе лабораторий.

«Именно потому, что идёт тенденция к уменьшению общего валового содержания элементов в руде, всё более востребованными становятся высокоточные методы анализов. Яркая иллюстрация этого — золоторудные месторождения. Несколько десятилетий назад было достаточно полуколичесвенных методов анализов. Лаборатории использовали обычные фотометры или гравиметрические методы. Если бы меня лет 10-15 назад спросили о перспективных методах лабораторного анализа, о технологиях будущего, я бы сказал, что масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой — это космос, революционная методология. А сейчас этим уже никого не удивишь, такие методы стали нормой.

Изменились представления о том, что такое коммерческая руда. Известны случаи, когда предприятия начинали перерабатывать хвосты прошлых лет: то, что недавно считалось отходом, сегодня рассматривается как сырьё. Технологии извлечения золота шагнули вперёд. И теперь содержание в грамм на тонну — это уже перспективный объект, хотя некоторое время назад считалось, что коммерческой эффективности в отработке такой руды нет.

Отсюда и существенный прогресс в высокоточных методах и новейшем оборудовании для лабораторного анализа проб. Системы стали очень чувствительными, дают возможность распознавать миллиардные доли полезного компонента в пробе. В прямом смысле: если несколько лет назад мы работали с ppm, то есть одна часть на миллион, то сегодня это уже ppb — часть на миллиард», — рассказывает *Дмитрий Хотяшов*

Впрочем, методы лабораторного

issa
VISION ZERO
КУЗБАСС - ЦОТ
VIVERE MEMENTO
Сертифицированная ISSA (MACO) методика непрерывного профессионального обучения работников, обеспечивающая снижение травматизма в 2-3 раза в течении 3 лет.
Кузбасский межотраслевой центр охраны труда
www.kuzbasscot.ru
реклама

ЭКСПЕРТ



ВЛАДИМИР ГАЛКИН,
генеральный директор
ООО «Геолит»

«Составлением горно-геологической документации занимаются как собственно недропользователь, так и подрядные специализированные организации различных форм собственности. Одна из них — ООО «Геолит» (Москва), основной объект деятельности которой — россыпные месторождения золота, МПГ. В портфеле компании — работы по выбору объекта для получения права пользования недрами, разработка проектов на проведение геологоразведочных работ, составление ТЭО кондиций, отчёты о проведении ГРР с подсчётом запасов, разработка технического (рабочего) проекта на отработку месторождения, а также методическое сопровождение и практическая помощь в ходе геологоразведочных и добычных работ.

Опытные специалисты ООО «Геолит» составили и успешно защитили в ГКЗ (ТКЗ) материалы ТЭО кондиций и отчёты о проведении ГРР или о переоценке запасов в современных условиях по многим крупным месторождениям. Среди них — погребённая россыпь золота реки Б. Куранах, россыпные месторождения золота ручья Берендей с притоками, бассейн реки Ольчан с притоками, реки Малый Тарын (участки Малтан и Тенистый) в Республике Саха (Якутия), ручей Пеньельхин в Чукотском АО, месторождение россыпной платины реки Уоргалан (Кондер) в Хабаровском крае и многие другие».



Фото: geomix.ru

анализа проб меняются не революционно, а по-настоящему эволюционно. Появление более совершенных решений вовсе не означает, что прежние забыли и сбросили с корабля современности. Если это лаборатории на золотых россыпях, то здесь вполне могут использоваться полуколичественные методы — те, которые в «продвинутых» лабораториях уже называют «дедовскими».

«Чем метод точнее, тем он дороже, поэтому здесь нужно исходить из задач конкретного исследования. И мы, перед тем как заключить договор, всегда обсуждаем методологию и технологии. Мы уже много лет на рынке, методы ALS все знают — это удобно, мы говорим на одном языке. Геологи предлагают свой подход, мы, если нужно, корректируем, адаптируем, так и приходим к консенсусу», — комментирует генеральный директор «АЛС Чита — Лаборатория».

ЭКОСИСТЕМА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Процесс разведки не обходится без интенсивных буровых работ: такое воздействие на окружающую среду — первый шаг в создании инфраструктуры. Однако не исключено, что в процессе освоения месторождения может наступить значительная пауза. Если на момент защиты запасов его по каким-то причинам признают нерентабельным, такой объект может быть «заморожен» на долгие годы. Так происходило со многими месторождениями, открытыми во времена рассвета геологии при Советском Союзе. Некоторые объекты стоят на балансе десятилетиями.

Отчётливые черты техногенной зоны появляются в процессе вскрышных работ. На этом этапе горную массу непрерывно перемещают и складируют — карьер и отвалы начинают приобретать узнаваемые очертания. По мере реализации проекта появляются необходимые здания и сооружения в строгом соответствии с утверждённым техническим проектом разработки месторождения.

«Освоение новых месторождений или участков карьерного поля начинается с подготовки поверхности участка горных пород. Так, проводят специальные инженерные работы по отводу водных объектов. Сюда входят вырубка леса, ограждение карьерного поля от стока поверхностных вод посредством сети дренажных канав, удаление и складирование почвенного слоя, выравнивание поверхности, создание специальных площадок для монтажа горного оборудования, а также сооружение подъездных автомобильных или железных дорог к горным участкам работ и отвалам. Проводят мероприятия по осушению породного массива в пределах карьерного поля или отдельных участков, при необходимости — укрепление смежных участков породного массива. Выполнив все эти действия, можно приступать к проведению

горно-капитальных работ для обеспечения доступа к полезному ископаемому и созданию транспортной инфраструктуры рудника путем строительства капитальных, разрезных траншей, котлованов, которые позволяют начать эксплуатацию месторождения в строгом соответствии с проектом», — описывает процесс начальник отдела геотехнологий АО «Уралмеханобр» *Илья Захаров.*

Расчёт объёмов ПРС, отвалов и рациональный выбор их размещения выполняют при помощи специализированных программных продуктов для горно-геологического обеспечения. К примеру, в системе K-MINE на основе топографической съёмки местности в комплексах «Маркшейдерия» и «Проектирование горных работ» такие задачи решаются элементарно.

Что касается персонала и оборудования, на начальном этапе разведки вполне хватит минимального транспортного сообщения и электроснабжения, чтобы обеспечить функционирование модульных комплексов.

«Обеспечение водой на начальном этапе может осуществляться путем привоза. В дальнейшем при эксплуатации месторождения на этапе выполнения проекта строительства рудника выполняются расчёты необходимой потребности в водных и энергетических ресурсах, а также транспортное обеспечение в зависимости от объёмов производства. Система K-MINE позволяет проектировать такие объекты инфраструктуры, как ЛЭП и водопроводы, а также транспортные коммуникации», — подчёркивает начальник управления маркшейдерии и недропользования АО «Стройсервис» *Денис Архипенко.*

Процесс усложняют климатические особенности территорий, богатых полезными ископаемыми. В России большинство месторождений расположено в весьма неблагоприятных районах. Это и северные широты, и высокогорье, и просто удалённые от освоенных районов территории.

«При проектировании и реализации геологоразведочных работ данный аспект существенно увеличивает себестоимость добычи руды. Особенно это критично для месторождений со сложными рудами или с рудами с низким содержанием полезного компонента. Основные необходимые объекты инфраструктуры — это, естественно, дороги, подъездные пути для доставки персонала и техники, а также для переправки руды к местам переработки. Большинство действующих рудников и участков ведения геологоразведочных работ снабжаются по временным, сезонным или круглогодичным грунтовым дорогам, требующим постоянного поддержания рабочего состояния. Это весьма затратно. Энергоснабжение может быть реализовано по постоянной или по временной схеме: путём проведения ЛЭП либо с использованием мобильных электростанций. В любом случае, чем дальше расположено месторождение, тем выше операционные расходы», — констатирует Иван Алексеев.

ТЕХНОЛОГИИ

Инновационные технологии и последние разработки для повышения эффективности выработки месторождений позволяют стабильно наращивать финансовые показатели компаний и, как следствие,



реклама

ЭКСПЕРТ



ЕКАТЕРИНА МАРАКАНОВА,

руководитель экологического департамента SRK Consulting (RU)

«Международный подход к разработке проектных решений для месторождения подразумевает три основных этапа.

Во-первых, технический скоупинг (Technical Scoping Study). На этом этапе у недропользователя ещё очень мало данных об объекте, в том числе по экологическим и социальным аспектам. Вероятнее всего, ещё не проводились фоновые исследования или изыскания, однако уже сейчас компании предстоит принять решение о целесообразности дальнейшей проработки проектных решений. Начинается процесс непрерывного взаимодействия с заинтересованными сторонами проекта.

Следующий этап — Pre-Feasibility Study, по-русски его можно назвать пред-ТЭО. На этой стадии компания более подробно исследует объект, оценивает ресурсы и запасы, изучает геохимический состав породы. Проводится сравнение альтернативных решений с учетом экологических и социальных факторов, в частности, по расположению объектов и применяемым технологиям. Компании начинают проводить фоновые исследования. На основе имеющихся данных проводится предварительная оценка возможного воздействия проекта на природную и социальную среду. Немаловажным является и определение возможных рисков для самого проекта от тех или иных природных и социальных условий.

Третий, заключительный этап разработки проектных решений — Feasibility Study, так называемое международное ТЭО. Здесь недропользователь уже принимает окончательное решение насчёт применяемых технологий и решений для освоения месторождения. На этой стадии, как и на предыдущих, очень важным является тесное взаимодействие проектной команды и специалистов по экологическим и социальным аспектам. Каждый из аспектов проекта прорабатывается детально. На данном этапе проводится тщательная оценка воздействия на окружающую среду, в том числе с применением различных видов моделирования; разрабатывается План по управлению экологическим и социальными аспектами.

Мы уже знаем, что получим на выходе. Российский аналог этой стадии — рабочая документация, согласно которой производят строительные работы».

расширять рынки сбыта. Современные карьеры представляют собой высокотехнологичные предприятия с ощутимой степенью механизации. Для каждого этапа освоения месторождения — от геологоразведки до рекультивации ликвидированных горных выработок — характерны ключевые задачи, в решении которых весомую роль играют цифровые и информационные технологии.

«Для разведки, моделирования и подсчёта запасов разработан удобный функционал в геоинформационной системе K-MINE в комплексе «Геология». Этот модуль включает функционал для ведения базы данных первичного опробования по скважинам. На основании этих данных с помощью интуитивно понятных функций выполняется каркасное моделирование залежи. Так, необходимо выбрать требуемый метод расчёта качественных показателей, а после того, как он будет выполнен, K-MINE позволяет быстро подсчитать запасы и оформить отчётную документацию», — рассказывает *Денис Архипенко*.

«Для автоматизации и повышения точности маркшейдерской деятельности на этапах геологоразведочных и горных работ широко используются системы лазерного обмера и 3D-картографирования. Они позволяют оперативно определять объёмы перемещённой породы, рассчитывать отклонения от проектных величин, учитывать объёмы и планировать затраты. Точность обмеров и сканирования помогает исключить повторные исследования и в разы сократить бюджет на проведение работ. Современные предприятия также активно эксплуатируют беспилотники или дроны, с помощью которых можно получать качественные аэроснимки местности, строить точные топографические карты, объёмные 3D-модели запасов для оценки размеров и ценности месторождения.

На этапах горно-капитальных работ широко применяют BIM-технологии. Информационные модели позволяют в режиме, близком к реальному времени, отслеживать ход реализации строительства объектов и оценивать эффекты от применения конструктивных решений. Это повышает качество проектных услуг и точность определения стоимости строительных и монтажных работ, а также даёт возможность эффективно строить перерабатывающие мощности и инфраструктуру, моделировать логистические процессы с учётом малейших нюансов. Накопленный в BIM-модели материал становится хорошей эксплуатационной документацией при запуске», — объясняет директор по отраслевым решениям ИТ-компании КРОК в горно-металлургической промышленности *Олег Каллин.*

По мере освоения и вскрытия месторождения обустраивают структурные составляющие карьера: траншеи, горное, технологическое и транспортное оборудование. Продлить срок эксплуатации помогает функция сбора данных о его состоянии. Для этого существуют решения с применением технологий Big Data и IoT и последующей интеграцией данных с ERP-системами. Инструменты анализа больших данных — технологический стек программных инструментов — дают возможность анализировать и извлекать выгоду из разнородной информации. Это позволяет учитывать множество характеристик, что практически невозможно при традиционных ана-



Фото: pvp-snk.ru

литических расчётах. Более того, эти же технологии используют для оптимизации процесса добычи. Так, для карьеров с твёрдым материалом актуальны темы управления буровыми станками и мониторинга состояния основных механизмов экскаваторов для ТОиР (например, видеоанализ состояния зубьев ковша) или управление качеством с учётом разведанного пласта (геопозиция забора материала). Немаловажен и сбор нагрузочных данных с экскаваторов для понимания качества дробления породы после взрывных работ.

Ключевыми факторами при освоении и эксплуатации месторождений также выступают транспортное обеспечение, стратегическое планирование логистики и прогнозирование рисков.

«Процессы оптимизации логистики осложняет ряд особенностей — отсутствие дорожной и транспортной инфраструктуры, часто — климатические условия, сезонность, характер поставок и многие другие. Программные решения для адаптивного и автоматизированного управления логистикой и сервисными процессами позволяют эффективно распределять технику, с точностью определять, куда в определённый момент времени направлять самосвалы, диагностировать состояние шин и дорог через бортовые компьютеры спецмашин, вплоть до беспилотного управления ими, увеличивать объёмы добычи текущим парком. Для обучения водителей машин и экскаваторщиков разработаны различные сценарии отработки навыков в виртуальной и дополненной реальности», — поясняет Олег Каллин. DT



реклама



реклама

БЕРЕЖЁМ ГОРНОДОБЫВАЮЩУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Далеко не мягкий климат, свойственный большей части территории Российской Федерации, а в северных районах и вовсе зима, длящаяся большую часть года, оказывают огромное влияние на специфику функционирования добывающих отраслей, в том числе и горнорудную отрасль. При добыче, сортировке, перевалке и транспортировке угля и рудных материалов износ механизмов неизбежен на всех этапах.



Футеровка кузова самосвала материалом INKULEN PE-9000



Опрокидывание самосвала при разгрузке в случае отсутствия футеровки

На определённых технологических участках из-за возросших экологических требований, в частности, борьбы с запылённостью, требуется увлажнение массы материала. В местах добычи и перевалки (угольные терминалы портов) данная процедура стала неотъемлемой частью технологического процесса. Летом это не вызывает дополнительных сложностей при перевалочных операциях, однако зимой возникает совсем другая ситуация: налипание больших масс угля и других пород на стенки транспортно-перегрузочных устройств, что приводит к необходимости дополнительных трудозатрат на очистку.

Горное оборудование подвергается сильнейшим механическим, химическим и температурным воздействиям. Это в равной степени относится к шахтам и карьерам, а также к дробильным и сортировочным комплексам. Необходимо обеспечить беспрерывную работу механизмов, так как даже кратковременные простои оборачиваются большими потерями для предприятий.

Снизить воздействие окружающей среды и повысить срок службы механизмов и оборудования позволяет футеровка. Отсутствие футеровки в конечном счёте приводит к следующим проблемам:

- налипание (уменьшение коэффициента полезного использования до -30%);
- увеличение времени разгрузки из-за налипания;
- износ и коррозия внутренних поверхностей стенок при загрузке, разгрузке и перевозке высокоабразивных и химически активных грузов;
- повреждение конструкции при разгрузке из-за очистки от груза подручными средствами и инструментами;
- дополнительные расходы энергии и времени рабочего персонала на очистку после выгрузки.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ — ФУТЕРОВКА ИЗ СВМПЭ INKULEN PE-9000

Неполная выгрузка, а также износ механизмов снижают производительность, приводит к поломкам, и, как следствие, простоям оборудования, что приводит к дополнительным убыткам для всей отрасли. Не менее актуальная проблема — это абразивный износ оборудования. Вагоны для насыпных грузов, кузова самосвалов, механизмы для перевалки в портовых терминалах и разрезах подвергаются усиленному абразивному износу под непрерывным воздействием транспортируемых материалов.

Применение специального полимерного материала INKULEN PE-9000 (СВМПЭ-9000) для футеровки поверхностей, подвергаемых абразивному износу, налипанию породы, решает вышеуказанные проблемы. В результате чего сокращается время, необходимое для обслуживания ремонта механизмов, уменьшается простой подвижного состава.

Применение футеровки увеличивает срок службы оборудования минимум вдвое!

ЗАЩИТА, КОТОРАЯ ЭКОНОМИТ

Горнодобывающие компании применяют футеровку во всём технологическом процессе, начиная от защиты ковша экскаватора, заканчивая футеровкой накопительных и дозирующих устройств.

В футеровке очень нуждается карьерная техника: экскаваторы, грейдеры, самосвалы, рабочее оборудование которых находится в постоянном контакте с породой, вследствие чего подвержено максимальному абразивному износу.

Применение покрытия INKULEN PE-9000 положительно сказывается на долговечности техники. Например, нередко, чтобы выгрузить смёрзшийся щебень, уголь или отсев, машина направляется к экскаватору, который отбивает груз ковшом. Очевидно, что ударные воздействия не идут на пользу подвижному составу, будь то одиночный самосвал, прицепной автопоезд или вагоны. Наличие покрытия INKULEN PE позволяет

На правах рекламы

Plastmass Group

109341, г. Москва, ул. Братиславская, д. 6, офис 120
141101, Россия, Московская обл.,
г. Щелково, ул. Заводская, д. 1
Тел.: +7 (499) 951-79-41
E-mail: info@zedex.ru
Сайт: www.plastmass-group.ru

обходиться без этой процедуры, что означает экономию топлива, моторесурса экскаватора и трудозатрат. Немаловажным является то, что значительно повышается безопасность труда при выполнении данного вида работ.

Футеровочный материал INKULEN PE-9000, благодаря своим физико-механическим свойствам, продлевает срок службы горно-шахтного оборудования. По опыту, при ремонте дешевле и быстрее поменять изношенные пластины, нежели менять элементы конструкции из высокопрочных сталей. Применение футеровочных пластин позволяет сократить время простоя оборудования на вынужденный ремонт и значительно его упрощает. Механики горнодобывающих предприятий знают заранее, какие пластины изнашиваются быстрее, и планируют подготовку по их замене. При использовании футеровки увеличивается производительность труда и экономическая эффективность работы добывающих предприятий и их транспортных подразделений в целом.

Одним из основных клиентов компании является МЗ «ТОНАР». Специалисты уже более 10 лет используют полимерное покрытие INKULEN PE, имеющее толщину, достаточную для того, чтобы не беспокоиться о возможности его повреждения насыпным грузом с фракцией до 200 мм. Автопоезда с INKULEN PE-9000 работают в Иркутской области на перевозке угольного отсева, в Свердловской области на перевозке щебня. На обоих видах транспортировки отмечают быстроту и стабильность разгрузки как в условиях уральских и сибирских морозов, так и во время оттепелей и частого перепада температур из плюсовых в минусовые и обратно. Специалисты отмечают экономию топлива, и что особенно важно, время, благодаря экономии которого удается сделать больше рейсов. Сводятся к нулю случаи опрокидывания самосвальной техники при разгрузке.

ЗАЩИЩАЕМ МЕХАНИЗМЫ — ПРИМЕНЯЕМ ФУТЕРОВКУ INKULEN PE-9000

На сегодняшний день производство материала нового поколения INKULEN PE-9000 (ультрасверхвысокомолекулярный полиэтилен/СВМПЭ) для решения многих задач по защите различных узлов и механизмов добывающего и перегрузочного оборудования освоила российская компания «Пластмасс Групп». Более 10 лет компания является крупнейшим производителем композитов в Европе. Производственный парк



ПРЕССОВАНИЕ INKULEN PE-9000 на заводе Plastmass Group



СКЛАД ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ Plastmass Group

компании включает самый мощный гидравлический пресс в Европе, одношнековые и двушнековые экструзионные линии, токарные обрабатывающие центры с ЧПУ, фрезерные обрабатывающие центры и др. высокотехнологическое оборудование. Листы INKULEN PE-9000, изготовленные методом прессования, обладают исключительными механическими свойствами.

Материал INKULEN PE-9000 (ультрасверхвысокомолекулярный полиэтилен с повышенной молекулярной массой 9-12 млн г/моль) — это результат многолетней работы в непрерывном развитии. Он производится на высокоэффективном оборудовании с использованием высококачественного европейского сырья.

Ультрасверхвысокомолекулярный полиэтилен INKULEN PE-9000 российского производства — идеальное решение для качественной, устойчивой к истиранию футеровки!

Преимущества от использования INKULEN PE-9000 производства Plastmass Group:

- большой запас прочности;
- стойкость к химическому воздействию кислот, щелочей и низких температур;
- высокая износостойкость;
- большой типоразмерный ряд;
- однородная структура и выраженная стабильная форма;
- высокое шумопоглощение;
- снижение налипания и намерзания;
- увеличение объемов добывающих пород;
- стабильная стоимость от завода-производителя;
- техническая поддержка в разработке индивидуальных решений;
- безупречное качество Plastmass Group;
- оказание услуг по футеровке под ключ.

На правах рекламы

«ДРОБРЕСУРС» — МАСТЕРА НА ВСЕ РУКИ

Заметили, как в последние годы преобразились Крым, Краснодарский край? Ровные дороги, протяжённые набережные, один только Крымский мост чего стоит. Туристы говорят, что регион меняется к лучшему, а причастные к отрасли строительства специалисты отмечают огромную работу, которую проделали за последние годы, и большие задачи, которые ещё предстоит решать.







Краснодарский край — это не только «всероссийская здравница», но и регион, где идёт активная добыча строительных и нерудных материалов. Большое количество карьеров функционируют в Ставропольском крае, Карачаево-Черкессии, Кабардино-Балкарии, Северной и Южной Осетии, Чечне и Ингушетии. Добытые здесь материалы используют для местного строительства и отправляют в соседние регионы, в том числе и те самые, туристические. Значит, здесь всегда найдётся работа для дробильно-сортировочных комплексов. Ремонт, реконструкцию и даже создание целых предприятий под ключ здешние добытчики доверяют специалистам компании «Дробресурс». Сегодня предприятию уже даже тесно в этих «обжитых» регионах, где компанию уже хорошо знают, поэтому «Дробресурс» стремится к расширению географии.

За полтора десятилетия на рынке компания выросла из маленького предприятия, где работали буквально несколько станков и меньше десятка сотрудников, в многопрофильное предприятие с собственным производственным цехом, сервисным центром и большим складом запчастей и комплектующих. Сегодня в компании около сотни сотрудников, 80 из которых — это профессионалы по работе с «железом» — токари, слесари, сварщики.

Партнёры знают «Дробресурс» и как поставщика, и как эксперта по ремонту ДСО, и как производителя этого оборудования. Компания была первым игроком рынка ЮФО, кто начал работать со шведскими дробилками — сегодня это оборудование уже заработало себе репутацию и успешно работает в технологической цепочке многих предприятий. Этому во многом способствует сервисная служба «Дробресурса», которая поддерживает реализованные единицы техники, оперативно и бесперебойно обеспечивает заказчиков необходимыми запасными и расходными частями.

Директор ООО «Дробресурс» *Алексей Вербицкий* уверенно говорит, что его специалисты способны работать с любым дробильно-сортировочным оборудованием — неважно, прибыло оно из Европы или Азии, создано ли на российских просторах. Необходимые навыки механики предприятия получили непосредственно от специалистов зарубежных заводов-производителей, у которых сотрудники «Дробресурса» регулярно проходят обучение.

Но это лишь часть работы многопрофильной компании. Собственный парк оборудования позволяет выпускать грохоты, питатели, классификаторы, конвейеры и другие решения для дробильно-сортировочного комплекса под собственной маркой. Каждая единица продукции отвечает требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

Накопленный опыт даёт возможность «Дробресурсу» проектировать и запускать не только отдельные узлы, но и целые дробильно-сортировочные комплексы. В компании есть собственный конструкторский отдел, где разрабатываются проекты будущих заводов. Специалисты «Дробресурса» согласовывают проекты с добытчиками, закупают и поставляют оборудование, осуществляют шеф-монтаж и пусконаладку.

«Сегодня ООО «Дробресурс» является центром обслуживания и продаж дробильно-сортировочного оборудования для всего Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. В списке наших постоянных клиентов свыше 350 горнодобывающих предприятий», — рассказал *Алексей Вербицкий*.

И даже больше. Сейчас компания чувствует в себе силы заходить в новые регионы, поскольку специалисты видят, что могут предложить лучшее решение. Так, «Дробресурс» наладил сотрудничество с добытчиком из Карелии и готовится запустить здесь уже третью дробильно-сортировочную линию.

На правах рекламы

ООО «Дробресурс»
352503, Россия,
Краснодарский край,
г. Лабинск,
Поселок сахарного завода
тел.: +7 (918) 979-19-83
e-mail: droblab@mail.ru
ooo-drobresurs.ru

TECH MINING RUSSIA

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА
3-4 ДЕКАБРЯ 2020, ОНЛАЙН

РЕАЛЬНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ В ВИРТУАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

В этом году 2-я международная конференция TECH MINING RUSSIA 2020, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ полностью пройдет ОНЛАЙН, даты проведения 3 и 4 декабря.

- ОНЛАЙН конференция: возможность узнать о самых эффективных решениях для отрасли независимо от развития ситуации с эпидемией.
- Простое подключение к онлайн-платформе, понятная инструкция по подключению к конференции будет прислана накануне на Вашу почту.
- Для участия в конференции достаточно регистрации на сайте.
- Выделите столько времени, сколько Вы можете: мы понимаем, что Вы участвуете в конференции со своего рабочего места. Вы можете подключиться на те сессии, которые Вам наиболее интересны.
- Полноценное участие: Вы можете участвовать в обсуждениях и задавать вопросы спикерам.
- Профессиональная программа: представители горнодобывающих предприятий России поделятся опытом своего предприятия.
- Новые технологические решения и их внедрение на предприятие: компании расскажут о конкретных кейсах использования оборудования на предприятиях отрасли и о своих новых предложениях.

В поддержку наших мероприятий мы запускаем постоянно действующую виртуальную 3D платформу TECH MINING EXPO, выставку в виртуальном пространстве, которая работает круглый год. Презентация платформы пройдет во время конференции 3 декабря.
На базе платформы будут проходить мастер-классы, вебинары и презентации, в павильонах выставки можно получить консультации от специалистов самых разных областей горнодобывающей промышленности. Приглашаем Экспонентов к участию и ждем Вас в нашем виртуальном пространстве!

Для получения дополнительной информации и регистрации на мероприятие направляйте Ваш запрос на почту **info@techmining.ru,** либо по телефону **+7-499-11-205-11.** Сайт мероприятия и выставки **www.techmining.ru.**
Даты проведения: **3-4 декабря 2020 года.**





реклама

КАК ПРИРУЧИТЬ ВОДУ

Текст:
Анна Кучумова

Специалисты угольных разрезов Хакасии говорят, что с горно-геологическими условиями им, считай, повезло. Во всяком случае, ни на «Черногорском», ни на «Степном» разрезах обводнённость горной выработки не является проблемой.



Но это открытые горные работы, хотя и на поверхности водоприток бывает разный. В шахтах же вода может не только осложнить процесс добычи, но и натворить много бед. Страсти вокруг рудника «Мир» до сих пор не улеглись, ведь три года назад мы потеряли не только добывающее предприятие — восемь горняков таки и не сумели вернуться на поверхность.

«В той или иной степени обводнённость присутствует на любых горных месторождениях, в независимости от фильтрационных свойств породы. Это актуально как для карьерной, так и для шахтной добычи», — основываясь на собственном опыте, говорит генеральный директор ООО «Пайп тайм» *Юрий Артюхов*.

Другой вопрос, что обводнённость может быть низкая — как на упомянутых хакасских разрезах.

«Разрезы в наших краях не обводнённые, дождей мало, так что вода есть, но это не проблема — она нам никоим образом не мешает. У нас как таковых и работ по осушению нет: вскрыли пласт, если есть вода — это так, лужица, быстро её откачали и забрали уголь», — рассказали на «Степном» разрезе.

В таких условиях, говорит *Юрий Артюхов*, смысл в постоянной работе насосного оборудования и правда теряется, и реализуется текущее осушение по мере наполнения котлована водой — грунтовой или дождевой.

«А ведь бывает, что вода в карьере — это прямо-таки головная боль: сначала её приходится откачивать, а потом только вскрышные работы вести», — продолжает инженер из Хакасии.

Бывает, а как же. Чтобы продолжить добывать свинцово-цинковую руду открытым способом, Горевский ГОК отодвинул — в прямом смысле слова — русло Ангары, построив дамбу. Соседство с рекой создаёт одну из самых больших сложностей здешней добычи — большой водоприток, до 2700 «кубов» в час. Поэтому здесь, как и на многих предприятиях, системы водоотведения — это системы жизнеобеспечения карьера.

«Могу сказать, что в солевых шахтах вода практически не накапливается, т. к. останавливается в пласте соли, образуя насыщенные солевые растворы, и работать без систем водоотлива возможно. Но в случаях чрезвычайных происшествий — прорыв подземных озер и т. п. — необходимы мероприятия, обеспечивающие быстрый сбор и откачку воды. В основном для этого достаточно обеспечить уклоны при разработке шахты и приямки для сбора вод. В угольных шахтах присутствие воды постоянное, и отключение водоотлива грозит затоплением шахты и обвалом», — делится заместитель генерального директора по производству ООО «ТрубопроводСпецСтрой» *Сергей Шаров*.

«Работая в Кузбассе, я не встречал шахт, где не стоит вопрос обводнённости месторождения. Игнорировать водопритоки и обводнённость месторождения невозможно, поскольку отсутствие или неправильно рассчитанный водоотлив горнодобывающего предприятия может привести к затоплению», — предупреждает заместитель главного инженера по технологии шахты «Юбилейная» *Никита Полосов*.

НЕ ЗНАЯ БРОДУ

Горно-генологические условия будущего объекта добычи определяются ещё на этапе геологоразведки. Инфраструктуры месторождения ещё нет, а специалисты уже знают о крепости вмещающих пород, глубине их залегания, особенностях пластов, специфике самой руды. В этом списке стартовой информации и данные об обводнённости.

«Геологоразведочные работы проводятся партиями, в составе которых обязательно должен находится гидрогеолог. Материалы, полученные при проведении разведочных работ, не могут дать исчерпывающего ответа на многие вопросы эксплуатационников, особенно на участках, удалённых от скважин. Но тем не менее материалы, полученные при разведке, имеют огромное значение для правильного понимания общей гидрогеологической картины месторождения», — объясняет *Никита Полосов*.

Юрий Артюхов уточняет, что информация о гидрогеологических особенностях месторождения необходима для формирования системы водоотведения, подбора оборудования и комплектующих, а эти решения тоже закладываются на первых этапах жизни месторождения.

«Технические решения по организации водоотлива должны строиться, исходя из гидрогеологических условий — притоков подземных и поверхностных вод, фильтрационных свойств массива горных пород и прочих факторов», — добавляет специалист.

Правда, говорит *Никита Полосов*, первые геологоразведочные данные — это только стартовая информация. Если говорить о шахте, то изучение гидрогеологических условий объекта идёт на всех стадиях его освоения — от поисковой разведки до периода отработки включительно. При поисковых и детальных разведочных работах изучение водоносных горизонтов и их режима важно для составления технического проекта, вскрытия и отработки шахтного поля. Полное понимание гидрогеологических характеристик месторождения (пласта, шахтного поля) появляются только после проведения вскрывающих и подготовительных выработок.

В целом, то же касается и открытых горных работ — особенно учитывая, что геометрия разреза всё время меняется.

ЧТО ИЗ ЧЕГО

Как объясняет *Никита Полосов*, принцип работы современных шахтных систем водоотведения одинаков, потому как задача для всех общая: собрать весь водоприток шахты и откачать его на поверхность.

«Водосбор и водоотлив осуществляется следующим образом: вода со всей системы горных выработок собирается с помощью канав в специальные выработки — водосборники. И далее с помощью насосов (углесосов) выдаётся на земную поверхность.

Различают главный водоотлив, устраиваемый в камере околоствольного двора для откачки на поверхность всего притока воды в шахту и вспомогательный — для перекачки воды с отдельных участков шахты к водосборникам главного водоотлива», — описал систему специалист.

Для разрезов тоже есть некоторая общая схема: насос, трубопровод, зумпф. Но всё-таки для каждого объекта разрабатывается индивидуальный проект.

«Современные решения на горнодобывающих предприятиях становятся всё более вариативными, по сути, это в большей степени касается выбора применяемого материала трубопровода и самой технологии водоотлива», — объясняет *Юрий Артюхов*.

Почему? Да потому что, как говорит *Сергей Шаров*, в воде добывающих предприятий «может содержаться вся таблица Менделеева». И состав грунтовых вод определяет износ элементов системы водоотлива.

Принципиальное значение имеет, в частности, твёрдость горных пород, частички которых непременно окажутся в перекачиваемой воде. *Юрий Артюхов* привёл такой пример: если по стальной трубе будет перекачиваться пульпа с достаточной примесью апатит-нефелиновой руды (5 по шкале твёрдости Мооса), то степень изнашиваемости такого трубопровода будет крайне высокой. Вплоть до того, что менять участки водопровода придётся раз 2-3 месяца.

«Это, конечно же, обернётся финансовыми и временными издержками. Поэтому в системах водо-

ЭКСПЕРТ



ЮРИЙ АРТЮХОВ,
генеральный директор
ООО «Пайп тайм»

«Параметры обводнённости на этапе проектирования месторождения количественно можно определить, исходя из динамических и статистических ресурсов подземных вод в водоносных горизонтах. Динамические запасы — расход воды, проходящий через поперечное сечение водоносного горизонта за определённый период времени, то есть решающее значение будет иметь водопроницаемость (фильтрационные свойства) горных пород. Статистические запасы — это суммарный объём воды, расположенной в водоносных горизонтах.

Исходя из гидрогеологических условий, специалисты принимают решение о проектировании типа водоотлива: поверхностный, подземный, — или это, возможно, будет система предварительного осушения за счёт создания депрессионной воронки от работы водопонижающих скважин. Иными словами, проектирование системы водоотведения на старте проекта необходимо, так как нужно изначально понимать, какие шаги должны быть предприняты».



отведения необходимо учитывать, из какого материала будет организована система водоотлива (сталь, резина, полимер и прочее). А выбранный материал, в свою очередь, имеет различную шероховатость поверхности (стойкость к истиранию) и свои климатические особенности (минимальную и максимальную рабочую температуру)», — объясняет специалист «Пайп тайм».

Да мало ли, на самом деле, видов износа. *Сергей Шаров* рассказал, что компании доводилось работать с предприятиями, где в составе грунтовых вод оказывались агрессивные элементы, вызывающие химическую коррозию. Или твёрдая фракция, создающая абразивный износ. Или и то, и другое сразу.

«Решаем подобные проблемы созданием в трубах футеровочного покрытия, устойчивого к воздействию агрессивного фактора, обычно это термореактивная плёнка с введением в неё ПВХ При работе в шахтах, опасных по газу и пыли, применяем электропроводные добавки для стенок стеклопластика — таким образом удаётся снять «статику». Вводим антипирены для обеспечения негорючести трубопроводов. На самые жёстко абразивные среды (там, где размер частиц твёрдой фракции 10-40 мм) применяем футеровку из алюмооксидной керамики», — комментирует *Сергей Шаров*, объясняя, чем отличаются проекты систем водоотведения друг от друга.

КТО НА НОВЕНЬКОГО

Мы уже начали разговор о том, что классические стальные трубы — не единственный вариант для систем водоотведения на добывающих объектах. *Юрий Артюхов*, например, рассказал об опыте работы компании с плоскосворачиваемыми полиуретановыми рукавами. По его словам, они «постепенно завоёвывают рынок горного водоотлива», поскольку мобильны, удобны для транспортировки и позволяют быстро развернуть систему.

«В настоящий момент идут работы на предприятии «Якутуголь». Там при проведении горной выработки и расширении горизонта вглубь происходит подтопление карьера грунтовыми водами, что требует их незамедлительной откачки. Кроме того, работы проводятся на разных участках, что крайне затрудняет применение стальных труб, так как требуется их транспортировка, сварка и т. д. Кроме того, склон карьера достаточно крутой, что на порядок усложняет процесс монтажа.

Плоскосворачиваемый рукав не требует применения специальной техники, сварки и прочих специализированных операций. Бухта шланга доставляется к месту проведения работ силами 1-2 человек, затем шланг разматывается, подключается к насосу, и запускается процесс перекачки», — рассказал *Юрий Артюхов*.

При открытых горных работах система вообще может не подразумевать монтажа труб — вода будет уходить через систему отводных каналов. Привычное решение — железобетонные лотки. Альтернативное — габионные конструкции.

Специалисты ООО «Габионы Маккаферри СНГ» рекомендуют выбирать второе решение при устройстве водоотведения на крутом рельефе, поскольку габионные конструкции обладают большей сопротивляемостью потоку и поэтому способны снижать скорость течения.

«Габионные конструкции целесообразней применять на месторождениях, расположенных в районах с суровым климатом. По понятным причинам железобетонные конструкции в условиях отрицательных температур круглогодично применять возможности нет. Выбор в пользу габионных конструкций позволяет предприятиям обеспечивать непрерывный процесс возведения систем водоотведения. Это в первую очередь выгодно самому подрядчику, поскольку он может в более короткий срок сдать объект в эксплуатацию и защитить сооружения от подтопления или затопления», — объяснил технический директор ООО «Габионы Маккаферри СНГ» *Александр Иншаков*.

Ещё один современный вариант — лотки из бетонного полотна. Это материал совсем молодой — он на рынке только 12 лет, в нашей стране известен пять. Однако за это время он успел неплохо себя зарекомендовать — в том числе и в добывающей отрасли, на объектах крупных компаний.

«Бетонное полотно — это композит, который содержит бетонную смесь, помещённую в 3D-матрицу из ткани и водонепроницаемой ПВХ-основы. Бетон в составе химически модифицирован, благодаря чему материал может работать и с агрессивными средами. Его используют даже для создания ёмкостей-накопителей — чтобы предотвратить загрязнение воды и почвы производственными стоками. Устройство водоотливных каналов — ещё одна задача, решаемая с помощью бетонного полотна», — объясняет руководитель проекта «Конкрит Канвас Раша» *Ильдар Ямалиев*.

Сам материал поставляется в рулонах, разложить его можно на любой поверхности. Тут главное — придать материалу правильную форму, после чего провести гидратацию — проще говоря, полить

ЭКСПЕРТ



СЕРГЕЙ ШАРОВ,

заместитель генерального директора по производству ООО «ТрубопроводСпецСтрой»

«Хотим обратить внимание на важность выбора материалов трубопровода на этапе проектирования. В основном мы сталкиваемся с тем, что в проект вкладывают металл, основываясь на справочниках или ТЗ заказчика. При этом современные материалы не рассматриваются, скорее всего, ввиду малой доли стоимости трубопроводов в проекте. В таком случае решение по выбору материала остаётся за службой эксплуатации. При этом упускается возможность использования современных материалов: металл ремонтопригоден — его легко сварить, зачем искать что-то ещё.

В свою очередь генподрядчик на этапе строительства должен выполнить работы в соответствии с проектом. Таким образом, вопрос модернизации трубопроводного транспорта и его развитие с использованием современных материалов, таких как композиты, откладывается и обычно забывается. В процессе эксплуатации проектировщик не участвует, инвестор заботится о снижении издержек и скорейшем возврате вложенных средств, механики стремятся использовать самые ремонтопригодные материалы, и вопрос увеличения сроков эксплуатации трубопроводов отпадает сам собой. При этом наши первые технологические трубопроводы из стеклопластика проработали уже более 25 лет, и заказчики сейчас задаются вопросом продления их дальнейшей эксплуатации и думают о разработке методик неразрушающего контроля трубопроводов, чтобы обеспечить продление срока службы, не разбирая трубопровод».



реклама



Опыт «Юбилейной»

Шахта «Юбилейная» изначально была спроектирована под гидротехнологию, которая практиковалась до начала 1990-х годов. А гидротранспорт угля с отправкой его по пульпопроводу на ЦОФ «Кузнецкая» и вовсе сохранялся до начала 2000-х годов. Сегодня на шахте эксплуатируются обе камеры гидроподъёма, построенные для гидротранспорта угля: КГП на гор.-260 м и ЦКГП № 2 на гор.-60 м. Система водоотлива взаимоувязана с очистными сооружениями шахтных вод (ОСШВ) на основной промплощадке шахты. Они построены после 2016 г. и являются источником технического водоснабжения подземных горных работ.

В КГП гор. -260 м собирается вся технологическая вода с рабочих пластов 16, 15 и 14, а также вода из отработанных пластов шахты «Юбилейная». На пульповершлаге гор.-260 м возведена водоупорная перемычка № 1540, через которую осуществляется управление основным водопритоком из отработанных пространств вышележащих пластов. В КГП гор.-260 м установлены зумпфы шламовой воды (углесосы) и зумпфы чистой воды (насосы ЦНС). В настоящее время доля шламовой воды в КГП гор.-260 м составляет около 30%.

Чистая вода из зумпфов откачивается через ствол № 4 и через две скважины с гор.-60 м на поверхность сразу в резервуары блока насосных станций ОСШВ с последующим использованием в оборотном цикле водоснабжения. Шламовая вода из зумпфов перекачивается по стволу № 4 в ЦКГП №2 гор.-60 м, с последующей откачкой по стволу № 2 в отстойники ОСШВ. Резерв производительности системы шахтного водоотлива составляет не менее 50%, что обеспечивает надёжное управление водопритоками в соответствии с долгосрочной программой развития горных работ на шахте.

водой. Вода может быть любая — хоть техническая, хоть солёная. В течение суток материал набирает 80% прочности, после чего система готова к эксплуатации. Такое решение уже функционирует на объектах «Полиметалл», «Еврохим» и СУЭК.

«Я думаю, в горной промышленности у бетонного полотна большое будущее. Да, материал инновационный, но заказчики останавливают свой выбор на нём, потому что он помогает существенно оптимизировать затраты на устройство системы водоотведения по сравнению с традиционными бетонными решениями. 1 рулон заменяет 12 кубов обычного бетона, работы могут проводить всего два человека, процесс идёт очень быстро и в последующие годы эксплуатации решения не требует какого-либо вмешательства. Расчётный срок службы бетонного полотна, который показали имитационные испытания, составляет 50 лет», — рассказывает *Ильдар Ямалиев*.

ВОДА В ДЕЛЕ

И ещё один важный вопрос. Допустим, с месторождения воду увели — опасности нет, процессу добычи она не мешает. Что делать с ней дальше? Первый вариант — очищать и сбрасывать в водоём. Однако сегодня предприятия отдают предпочтение экологичному и рациональному варианту — очищать воду и использовать её на производстве: на том же карьере или на ОФ, где вода нужна для технологических процессов или орошения.

«Такой подход — явление достаточно распространённое, так как у горнодобывающей компании отпадает необходимость в поиске источника воды извне. Не нужно забирать её из ближайшего водоёма, то есть вся потребность в воде закрывается путём сбора воды из карьера или шахты.

В этом случае, как правило, заказчик предъявляет особые требования к системе водоотведения: может потребоваться мобильное решение, которое может быть быстро смонтировано и демонтировано», — комментирует *Юрий Артюхов*.

«Система сбора воды на месторождении для её последующего использования на производстве (для систем пылеподавления или в технологической цепочке) является наиболее рациональной среди существующих схем. Использование оборотной воды положительно сказывается как на экономическом, так и экологическом аспектах. Экономический эффект — снижение затрат на приобретение дополнительных объемов воды на производственно-противопожарное водоснабжение. Дополнительный источник необходим только в качестве резерва. Экологический эффект — использование оборотной воды не создаёт дополнительных нагрузок на окружающую среду, то есть оборотная вода не сбрасывается в водоёмы», — соглашается *Никита Полосов*.

В целом эксперты перечислили основные возможные варианты. Для пылеподавления собранные грунтовые воды сегодня используют, например, на «Краснобродском» разрезе «Кузбассразрезугля»: самосвал-«поливалка» едет по технологическим дорогам, орошая их. А на ОФ «Распадской» вообще реализовали сложную схему. Грунтовые воды «Распадских» разреза и шахты собираются, к ним добавляется дождевая вода из отстойников на ОФ, и всё это по-хозяйски пускается в дело на фабрике. Ведь процессы обогащения здесь мокрые, практически для всех нужна вода. Потом её очищают и снова пускают в оборот здесь же — и так по кругу. 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

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ДОБЫВАЮЩИМ ПРОЕКТАМ

Многолетний опыт работы в добывающей промышленности позволяет специалистам Научно-исследовательского центра — Института проектирования горных предприятий выполнять полный комплекс услуг от проведения инженерных изысканий до участия в жизни уже функционирующего предприятия. Подробнее об этом рассказал директор предприятия Артём Дудин.

— На решении каких задач сегодня специализируется ООО НИЦ-ИПГП «РАНК»?

— Компания ООО НИЦ-ИПГП «РАНК» специализируется на выполнении широкого комплекса научно-исследовательских, изыскательских и проектных работ для организаций горнорудной промышленности. Мы имеем огромный опыт в выполнении работ в области геомеханики и аудита горных выработок, а также всю необходимую для этого лабораторно-приборную базу. Благодаря надежным партнёрам специалисты нашей компании готовы решать комплексные задачи, начиная от выявления и анализа проблем, прикладных исследований и разработки проектной документации, вплоть до непосредственной реализации предложенных проектных решений. Также наша компания сотрудничает с ведущими российскими институтами и научными центрами, такими как ИГД СО РАН им. Н. А. Чинакала, КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева, ФИЦ ИВТ, КНЦ РАН им. С. М. Кирова, что позволяет не только быть в курсе существующих трендов развития и проблем в отрасли, но и обмениваться знаниями, а также выполнять совместные проекты.

— Расскажите о специалистах компании и их квалификации.

— Специалисты ООО НИЦ-ИПГП «РАНК» уже более 15 лет работают на рынке горной промышленности, а некоторые сотрудники имеют опыт работы в отрасли более 40 лет. Штат компании состоит из высококвалифицированных дипломированных специалистов в области горного дела (подземные работы, открытые работы, нефтегазовое производство, геофизика, безопасность горного производства), в том числе кандидатов технических наук и аспирантов.



Дудин Артем Александрович,
директор ООО НИЦ-ИПГП «РАНК»

— Приведите примеры реализованных проектов.

— Специалисты ООО НИЦ ИПГП «РАНК» выполняют технические проекты разработки месторождений действующих угольных предприятий с согласованием в ЦКР ТПИ Роснедра. При участии специалистов нашей компании были разработаны ФНиП в области промышленной безопасности (ПБ) «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах», «Инструкция по выбору анкерной (штанговой), канатной, торкрет-бетонной и комбинированной крепей на руднике «Айхал» для АК «АЛРОСА» (ПАО). В этом году завершена масштабная работа по внедрению технологии усиления крепи при помощи вертикальных армирующих устройств (ВАУ) в сложных горно-геологических условиях шахты Донского ГОКа АО «Казхром». Результатом стало Заключение о возможности применения данной технологии, а также Технологический регламент по усилению крепи в напряженно-деформированном районе шахты «10-летия Независимости Казахстана» Донского горно-обогатительного комбината

Работа включала в себя широкий перечень работ: натурные исследования условий ведения работ, прогноз горно-технической ситуации, промышленные испытания крепи, проводимые собственными силами на опытном участке.

— Оказали ли на работу вашей компании события 2020 года?

— 2020 год для всего мира оказался, мягко говоря, непростым, в том числе

На правах рекламы

РАНК НИЦ-ИПГП

ООО НИЦ–ИПГП «РАНК»
г. Новосибирск, ул. Демакова, д. 27, офис 608
г. Кемерово, пр. Советский, д. 7
8-905-968-82-97
e-mail: nits.info@yandex.ru
www.rank42.ru



и для нашей компании. Успешное выполнение большинства проектов оказалось под угрозой в связи с ограничением перемещения по миру, и практически все зарубежные командировки пришлось отменить и налаживать дистанционное взаимодействие с заказчиками. Работа по многим договорам на территории РФ также была приостановлена, однако по итогу года нам всё же удалось добиться целевых показателей и успешно завершить ранее начатые крупные проекты. В этом году, несмотря на пандемию и ограничения нам удалось без потерь завершить очень важные проекты для таких заказчиков, как АО «АрселорМиттал Темиртау» (Республика Казахстан), ТОО «НИИЦ ERG» (Республика Казахстан), ООО «Лукойл-Коми», ООО «Колмар», АО «СУЭК-Кузбасс», ЕВРАЗ, ПАО «Северсталь» и др.

— Запланированы ли уже какие-то работы на будущий год?

— На сегодняшний день в нашей компании ведётся планирование будущего 2021 года, а также подведение итогов по результатам 2020 года. В следующем году перед командой специалистов компании ставятся амбициозные задачи по участию в крупных проектах, как в области проектирования, так и в области прикладных научных исследований. Так, например, одной из масштабных задач ставится выполнение проектов строительства объектов угольной промышленности с согласованием в ФАУ «Главное управление государственной экспертизы». Помимо этого, наши молодые специалисты планируют принимать активное участие в программах поддержки талантливой молодежи типа «УМНИК» и др., что позволяет не только поддержать их амбициозные идеи, но в атмосфере соперничества развивать их креативное мышление. Для этого есть колоссальное количество рабочих и перспективных, на наш взгляд, идей, требующих детальной проработки.

На правах рекламы

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР - ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ «РАНК»

ШИРОКИЙ СПЕКТР УСЛУГ ДЛЯ УГОЛЬНЫХ И РУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПОДЗЕМНОЙ И ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ



КОНСАЛТИНГ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

РАЗРАБОТКА ЗАКЛЮЧЕНИЙ И РЕКОМЕНДАЦИЙ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

РАНК
НИЦ-ИПГП

ООО НИЦ-ИПГП «РАНК»
Кемерово, пр. Советский, 7
т.: 8-905-968-82-97
e-mail: nits.info@yandex.ru

реклама

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, Евгений Черняев, Валерия Михайлова, Анна Максакова, Валерия Сучкова, Кирилл Сидоренко, Александр Шадрин, Александра Швабская

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» №6 (24) 2020.

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: 3.12.2020 г.
Дата выхода номера: 9.12.2020 г.

promogroup media

Компания Реклама Онлайн
агентство полного цикла
(812) 401-64-64
(495) 737-54-64
(383) 227-64-64
www.reklama-online.ru
Все виды рекламы.
Все регионы РФ и СНГ
Радио
Телевидение
Транспорт
Метро
Интернет
Наружка
Печатные СМИ
BTL/Промо
ООО «Группа Компаний «Реклама Он-Лайн», г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 104. ОГРН 1105476018361

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

реклама

Mobil™



Встречайте новую пластичную смазку Mobil SHC™ Grease 68 Moly

Высокая защита вашего горнодобывающего оборудования при экстремально низких температурах.

123242, г.Москва, Новинский бульвар, дом 31
ООО «Мобил Ойл Лубрикантс»
Тел.: +7 495 139 14 44 / +7 495 139 15 55
www.mobil.ru/industrial
Служба технической поддержки:
Тел.: 8-800-555-01-83
e-mail: techdeskeurope@exxonmobil.com

© 2020 Exxon Mobil Corporation. Все права защищены. Все товарные знаки, содержащиеся здесь, являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками Exxon Mobil Corporation или одной из ее дочерних компаний, если не указано иначе.

Жидкостные пускатели

Наше комплексное сервисное решение

Мы поставляем компоненты для приводных систем –жидкостные пускатели, распределительные установки и резисторы скольжения, – точно отвечающие требованиям заказчиков.

Мы объединяем все компоненты в единую приводную систему, обеспечивающую высокоэффективную работу.



ВСЁ «ИЗ ОДНИХ РУК»

ПОД ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ЗАКАЗЧИКА

СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

НАИЛУЧШИЕ КОМПОНЕНТЫ



Почти 100-летний опыт и экспертная деятельность в области приводной техники выделяют компанию MKS как одного из мировых лидеров среди изготовителей жидкостных пускателей.

реклама

Königskamp 16, 52428 Jülich,
Germany
Тел. +49 2461 93 58 0
e-mail: mks@mks-anlasser.de
www.mks-anlasser.de