

SOLID

#2 2016

GROUND

ЖУРНАЛ SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY

Канада:

**Глубины
эффективности**

Sandvik DR481i:

**Больше значит
лучше**

Интеллектуальный потенциал:

**Новые стандарты
образования**

**НАДЕЖНЫЙ
КОВШ:**
комплексное
решение

Оборудование, работающее от аккумуляторных батарей,
открывает новую эру — эру подземных горных
работ без выбросов отработанных газов.

ПОЛНЫЙ

ЗАРЯД

SANDVIK

Уважаемые читатели,

Обложку этого номера украшает заголовок «Полный заряд». Это заголовок статьи об оборудовании на аккумуляторных батареях, благодаря которому подземные выработки избавятся от выбросов отработанных газов. Но «полный заряд» — одновременно и метафора для будущего нашей отрасли, каким его видит Sandvik Mining and Rock Technology. Предлагая рынку новаторские продукты и услуги, мы стремимся приблизить будущее, полное энергии.

В сложных условиях сегодняшнего рынка высокая производительность и эффективность актуальны как никогда. Мы видим свою задачу в том, чтобы поддерживать наших заказчиков в непростых условиях, помогая им добиваться высоких показателей. Приведу практический пример: недавно для крупнейшего в Европе медного рудника мы разработали комплексную концепцию ковша, которая позволила значительно снизить расходы на техобслуживание погрузчика, повысить производительность и сократить простои.

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ всегда будут оставаться нашим главным приоритетом, и мы знаем, что эта проблематика приобретает всё большую значимость и в рамках всей отрасли в целом. Именно поэтому мы начинаем выпускать вышеупомянутое аккумуляторное горнодобывающее оборудование, которое поможет устранить выбросы твёрдых частиц с отработавшими газами дизельных и других двигателей — и, соответственно, снизить затраты на вентиляцию шахты.

Мы по-прежнему будем инвестировать в интеллектуальные решения, которые сделают горные работы более безопасными и производительными. Многие из наших заказчиков, давно использующих оборудование Sandvik, уже сейчас видят преимущества нашей стратегии — на странице 20 рассказывается о том, как один из заказчиков использует четыре погрузчика Sandvik LH514 с системой Sandvik AutoMine Lite для погрузки отбитой породы в самых нижних выемочных блоках шахты. Этот заказчик выигрывает не только за счет повышения уровня безопасности, но и за счет увеличения производственного времени (которое на 30 процентов больше, чем у обычных погрузчиков).

Sandvik Mining and Rock Technology целиком и полностью готова решать проблемы заказчиков — и сейчас, и в будущем.



ЛАРС ЭНГСТРЕМ
 ПРЕЗИДЕНТ SANDVIK MINING
 AND ROCK TECHNOLOGY

НОВОСТИ SANDVIK

Полный успех в Финляндии.....5

профиль

Соль земли..... 6

новости отрасли

В поисках золота фараонов.....8

медный рудник рудна компании КГНМ

Комплексное решение для ковша.....10

оборудование на аккумуляторных батареях

Цель — нулевой уровень выбросов.....16

полиметаллический рудник гленкор-кидд

Автоматизация всего и вся..... 20

SANDVIK DR481i

Производительность и мощь..... 26

поддержание безопасности

Новая конструкция стойки для буровых штанг..... 30

интеллектуальный потенциал

Круглый стол по вопросам образования.....33

обзор

Самые маленькие геологоразведчики в мире..... 36

номенклатура продукции

Прочные инструменты, умные решения.... 38

SOLID GROUND — это журнал компании Sandvik Mining and Rock Technology (Кунгсбрун 1, 111 22, Стокгольм, Швеция), посвященный вопросам бизнеса и технологий. Телефон: +46 (0)845 61100. *Solid Ground* выпускается дважды в год в версиях для России, Англии, Испании, Китая, Польши, Португалии, США и Франции. Журнал распространяется бесплатно среди клиентов Sandvik Mining and Rock Technology. Издатель: Spoon Publishing, Стокгольм, Швеция. ISSN 2000-2874.

Главный редактор, несущий ответственность согласно издательскому законодательству Швеции: Жанетт Свенссон. **Руководитель проектов:** Эрик Гурли. **Редактор:** Жан-Поль Смолл. **Редактор разделов:** Майкл Миллер. **Креативный директор:** Никлас Тулин. **Арт-директор:** Луиза Боот. **Межязыковая координация:** Луиза Хольпп. **Подготовка к печати:** Маркус Дальстедт. **Обложка:** Монс Берг. **Редколлегия:** Мари Бродин, Эрик Гурли, Конни Раск.

Материалы, поступившие без запроса, не принимаются. Все материалы из публикаций могут быть использованы только после получения разрешения. За разрешением следует обращаться к заведующему редакцией *Solid Ground*. Авторские материалы и мнения, опубликованные в *Solid Ground*, могут не отражать позиции Sandvik Mining and Rock Technology и издателя. Мы будем рады получить от Вас отзывы и запросы, касающиеся материалов, опубликованных в журнале. Контактные данные: *Solid Ground*, Spoon Publishing AB, Rosenlundsgatan 40, SE-118 53 Stockholm, Sweden. Телефон: +46 (0)84429620. Электронная почта: solidground@sandvik.com. По вопросам распространения: solidground@spoon.se Интернет: www.minestories.com.

Журнал *Solid Ground* выпускается в информационных целях. Представленные в нем сведения имеют общий характер и не должны рассматриваться как рекомендация или основание для принятия решений или конкретных действий. Sandvik Mining and Rock Technology не несет ответственности за прямые, косвенные, последующие и случайные убытки, возникшие в результате использования сведений из журнала *Solid Ground*.

СОДЕРЖАНИЕ 2.16

16 Аккумулятор в комплекте.



10 Первоклассное решение для ковша.



36 Термиты помогают найти золото в Австралии.



20 Автоматизация идет вглубь.



26 Сочетание мощи и производительности.

33 Как делиться знаниями?

С опережением срока

▶ Автомагистраль SR 91 — одна из самых длинных и широких дорог, пересекающих южную часть Калифорнии. Участок SR 91, проходящий через город Корона, нуждался в расширении. При этом остро встал вопрос сноса крупного путепровода: его нужно было демонтировать, не перекрывая дорогу полностью.

Подыскивая оборудование для выполнения этих работ, компания-подрядчик Environmental Remediation Services Inc (ERSI) остановила свой выбор на гидромолоте Rammer 4099 производства Sandvik. Для компании-подрядчика были актуальны такие критерии, как соотношение массы и мощности, а также надежная производительность в сочетании с удобной для оператора рабочей средой.

«Мы использовали Rammer 4099 для высотных работ в течение 22 часов без перерыва, — говорит Гленн Бим, инспектор ERSI на месте проведения работ. — Он показал превосходные результаты».

В процессе сноса ERSI смогла одновременно выполнять работы и открывать полосы для движения. Работы завершились с опережением графика: движение на дороге было восстановлено на 11 часов раньше запланированного срока.



На крыше мира

▶ Недавно Sandvik Mining and Rock Technology получила заказ на поставку пяти буровых станков 1175E для вращательного бурения с поверхности. Заказчик — компания Julong Copper Industry Company Ltd, работающая на руднике Цзюйлуан в Тибете. Цзюйлуан — крупнейший медный рудник в Азии: его подтвержденные запасы составляют почти 10 млрд тонн. Одновременно он является и одним из самых высокогорных рудников мира: Цзюйлуан расположен на высоте более 5000 метров над уровнем моря. Горнодобывающие компании, разрабатывающие другие тибетские рудники, часто обращаются к опыту и практикам, используемым на Цзюйлуане.

Буровая проходческая установка Sandvik DT922i включает в себя программное обеспечение iSURE для создания плана бурения.



Новая проходческая установка облегчает выемку грунта

▶ Благодаря усовершенствованной технологии автоматизации и интеллектуальным функциям новая буровая проходческая установка Sandvik максимально упрощает выемку грунта. Установка Sandvik DT922i призвана обеспечить максимальную точность и производительность и одновременно в значительной степени автоматизировать процесс планирования бурения и проходки горных выработок. Проходческая установка располагает интеллектуальной системой управления: на выбор оператору предоставляются различные режимы работы, что

существенно повышает точность бурения. Установка снабжена эргономичной кабиной, которая снижает уровень шума для оператора и улучшает обзор на 25 процентов.

Sandvik DT922i способна производить обустройство подземных выемок сечением до 125 кв. метров. Еще одно несомненное достоинство установки — программное обеспечение проходкой iSURE, которое позволяет разрабатывать точные планы бурения, зарядки шпуров и производства взрывных работ, а также собирать и анализировать данные.

Все необходимое — от одного поставщика

▶ Компании Sandvik Mining and Rock Technology и Schenck Process Business Unit Minerals & Metals заключили новое соглашение о глобальном партнерстве. Для заказчиков это в конечном итоге означает повышение производительности цикла дробления. Теперь заказчики могут ожидать, что в течение всего срока службы оборудования их будет обслуживать один поставщик услуг.

«Горнодобывающие предприятия средних размеров часто ищут системные решения для цикла дробления. Новое партнерство означает, что теперь лучшие решения из ассортимента Sandvik Mining and Rock Technology и Schenck Process будут предлагаться в комплексе», — говорит Мэри Вершор, президент Minerals & Metals, Schenck Process Group.



Совместное предприятие, ориентированное на нужды компаний средних размеров

▶ Sandvik объединяет усилия с компанией Lingong Group Jinan Heavy Machinery Co Ltd из китайского города Цзинань. Цель — совместное производство и продажа оборудования для открытых и подземных горных работ. Совместная деятельность будет сосредоточена на работе с поставщиками, сборке, продаже и обслуживании буровых станков для бурения с поверхности, подземных погрузчиков и подземных самосвалов. Продукция, разработанная с учетом характерных потребностей компаний-заказчиков средних размеров, будет продаваться под независимым брендом. На первом этапе появится продукция для китайского рынка, а в перспективе совместное предприятие ставит перед собой амбициозную цель: стать ведущим производителем горнодобывающего оборудования для предприятий средних размеров и в других странах мира.

Самый длинный тоннель в Финляндии: проходка и велопробег

▶ В июне велосипедная команда Sandvik приняла участие в крупнейшем финском велопробеге Pirka Cycling. Трасса гонки проходила через тоннель Ранта, проложенный с помощью оборудования Sandvik. Этот автодорожный тоннель длиной 2,3 км принадлежит к числу самых протяженных тоннелей Финляндии.

Реализация такого масштабного строительного проекта требовала больших объемов буровых работ, поэтому компания-подрядчик приобрела новые буровые станки и оборудование Sandvik. Эти буровые станки представляют собой новейшие, полностью автоматизированные установки Sandvik DT1131i с тремя стрелами, которые поставляются вместе с разработанной компанией Sandvik

революционной системой управления iDATA.

Тимо Лайтинен, вице-президент Sandvik Mining and Rock Technology по буровым установкам для бурения твердых пород, возглавил велосипедную команду Sandvik и преодолел всю дистанцию длиной 217 километров.

«Было очень приятно ехать через тоннель, в строительстве которого принимала участие компания Sandvik, — говорит Лайтинен. — Для нашей команды велогонки — это и удовольствие, и шанс испытать себя, а велопробег Pirka Cycling — прекрасная возможность улучшить физическую форму и обрести душевное равновесие. А еще это безопасный и полезный для здоровья способ сплотить коллектив».



Вице-президент по буровым установкам Тимо Лайтинен возглавил команду Sandvik во время велопробега Pirka Cycling.

ЦИТАТА

«Отказ от Mining Systems — это важный шаг, который позволит Sandvik сконцентрироваться на основной деятельности».

Бьорн Розенгрэн, президент Sandvik, о соглашении по передаче управления подразделением Mining Systems инвестиционной компании CoBe Capital.



Sandvik начинает производство аккумуляторных бульдозеров

▶ Новый аккумуляторный бульдозер Sandvik L2101LE для разработки маломощных пластов улучшает условия работы под землей — ведь использование аккумуляторов означает отсутствие опасных выбросов, негативно влияющих на здоровье работников. Sandvik L2101LE грузоподъемностью до четырех тонн оснащен системой дистанционного управления, которая позволяет операторам работать вдали от опасных участков шахты, не имеющих крепи. Аккумуляторная батарея располагается непосредственно на самой установке, что устраняет опасность наезда на кабели.

Sandvik L2101LE — это важное дополнение в линейке низкопрофильного оборудования. Низкопрофильные буровые станки Sandvik помогают повысить безопасность и производительность, а также минимизировать разубоживание руды, поэтому они идеальны для работы в пластовых рудных телах, в частности, на платиновых и хромовых рудниках. Эти станки предназначены для проходки, крепления породы и эксплуатационного бурения секциями высотой до 1,7 метра. При этом станки обеспечивают оптимальную зону обуривания и производительность. В конечном счете, для заказчика это означает не только повышение безопасности и надежности, но и снижение эксплуатационных расходов.



Видео

СОЛЬ ЗЕМЛИ

ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Компания Esco-European Salt Company была основана в 2002 году. Компании принадлежат 16 производственных площадок по всей Европе, на которых примерно 1400 сотрудников добывают 5 млн тонн соли в год.

НА РУДНИКЕ БЕРНБУРГ, расположенном в самом сердце Германии, соль добывают уже около ста лет. В целом же история соледобычи в этих местах восходит еще к Средним векам. В наши дни компания Esco-European Salt Company добывает и перерабатывает каменную соль на площади более 40 кв. километров — и использует при этом погрузчики Sandvik LH621. Производственный директор рудника Ханс-Мартин Мюллер, уроженец соседнего городка Ниенбург, нашел в своем плотном графике время, чтобы побеседовать с корреспондентом *Solid Ground*.

ВОПРОС В ЧЕМ СОСТОЯТ ОСНОВНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ДИРЕКТОРА РУДНИКА?

Я и коллектив под моим руководством следим за тем, чтобы каменная соль добывалась в необходимом количестве, в нужный срок и с нужным качеством. При этом следует исходить из фактических геологических условий, имеющегося оборудования и наличия персонала. Но прежде всего, я обязан постоянно следить за безопасностью наших сотрудников на рабочих местах. Это жизненно важно.

ВОПРОС ВЫ ВСЕГДА РАБОТАЛИ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ?

Я закончил горнотехническое отделение Горной академии во Фрайберге, а затем в мае 2007 года начал работать в компании K+S, на одном из ее калийных рудников. В мае 2008 года приступил к обязанностям помощника директора подземного рудника в Esco. С декабря 2014 года я отвечаю за подземные работы на соляном руднике компании Esco в Бернбурге.

ВОПРОС ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ САМЫМ СЛОЖНЫМ В ВАШЕЙ РАБОТЕ?

Это, конечно же, необходимость увязать друг с другом совершенно разные

аспекты: особенности месторождения, особенности парка оборудования, сезонные колебания добычи каменной соли. Впрочем, мне также приходится «приводить к общему знаменателю» разные характеры и профессиональные возможности примерно 70 работников.

ВОПРОС КАК БЫ ВЫ ОПИСАЛИ СВОИ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ С SANDVIK?

Мы постоянно модернизируем парк используемого оборудования, поэтому, за последние два года мы ввели в эксплуатацию три погрузчика Sandvik LH621. В процессе планирования закупки мы обратили внимание, насколько хорошо персонал Sandvik знаком с особыми требованиями, предъявляемыми к горным машинам. Компания Sandvik стала нашим надежным партнером, который поставляет нам мощные машины с низким уровнем выбросов.

ВОПРОС ЧТО ВАМ БОЛЬШЕ ВСЕГО НРАВИТСЯ В ВАШЕЙ РАБОТЕ?

Мне нравится решать повседневные задачи, возникающие на руднике. Нравится непосредственный контакт с горнорабочими. Они выполняют индивидуальные задачи, но при этом являются сплоченным коллективом.

ХАНС-МАРТИН МЮЛЛЕР

ДОЛЖНОСТЬ: Производственный директор рудника

ВОЗРАСТ: 34

РОДНОЙ ГОРОД: Ниенбург/Заале, Германия

ХОББИ: Скалолазание и духовная музыка

СЕМЬЯ: Жена Йоханна и двое детей, Эмилия (4 года) и Фредерик (1 год)

Поможет ли медь похудеть?

По результатам исследования, проведенного в Калифорнийском университете в Беркли, было установлено: медь может способствовать сжиганию жиров и, таким образом, препятствовать увеличению веса. Ученые выяснили, что медь «помогает вывести жир из жировых клеток-адипоцитов и направить его в систему кровообращения, где он служит источником энергии». Микроскопическое количество меди присутствует в таких продуктах питания, как устрицы, печень, бобовые и орехи. Однако исследование предостерегает от употребления слишком большого количества меди, поскольку это может привести к нарушению баланса других важных минеральных веществ, в том числе цинка.



10 лучших мест в мире для инвестиций в горную промышленность

Научно-исследовательский центр при Фрейзерском институте (Канада) недавно опубликовал результаты своего «Ежегодного опроса компаний горнодобывающей отрасли». Основные критерии для включения стран в список «лучших мест для инвестиций» — геологическая привлекательность и государственная политика в области геологоразведки и инвестиций.

В этом году в десятку лидеров вошли лишь две европейских страны — Ирландия (4-е место) и Финляндия (5-е место). Тем не менее, средняя инвестиционная привлекательность региона значительно выросла.

Африка с 2012 года непрерывно улучшает свои результаты. Эту тенденцию поддержала Буркина-Фасо (29-е место). По своей инвестиционной привлекательности Африка как регион теперь опережает Океанию, Азию и Латинскую Америку.

Актуальный список лучших мест в мире для инвестиций в горную промышленность:

1. Западная Австралия
2. Саскачеван
3. Невада
4. Ирландия
5. Финляндия
6. Аляска
7. Северная территория (Австралия)
8. Квебек
9. Юта
10. Южная Австралия



ФОТО: RTIMAGES

+ Люксембург предлагает кредитную линию на сумму 200 млн евро космическим горнодобывающим компаниям, которые разместят свой головной офис в этой стране.

Люксембург: заявка на лидерство в межзвездной горнодобыче

Люксембург принял решение о покупке крупного пакета акций Planetary Resources — перспективной компании, работающей в области промышленного освоения астероидов. Страна и компания заявили, что этот шаг поможет ускорить разработку технологий для разведки и добычи полезных ископаемых на астероидах. Ранее в этом году правительство заключило соглашение с космической горнодобывающей компанией Deep Space Industries о разработке небольшого экспери-

ментального космического аппарата Prospector-X.

Люксембург также предлагает кредитную линию на сумму 200 млн евро космическим горнодобывающим компаниям, которые разместят свой европейский головной офис в этой стране.

Астероиды полны железной руды, никеля, а также драгоценных металлов в концентрации более высокой, чем на Земле. По оценкам прибыль от освоения этих ресурсов может составить триллионы долларов.

В США исследуют связь между отработавшими газами и раком

+ Работавшее от аккумуляторных батарей оборудование позволяет полностью устранить выбросы твердых частиц с отработавшими газами дизельных двигателей. (Более подробную информацию см. на стр. 16.)

Исследования, проведенные Национальным институтом безопасности труда и Национальным институтом рака в Соединенных Штатах, показали наличие сильной корреляции между уровнем выбросов твердых частиц с отработавшими газами дизельных двигателей и раком легких. Об этом сообщается в обзоре Управления безопасности труда и охраны окружающей среды в горнодобывающей отрасли США (MSHA), который посвящен актуальным стандартам и директивам по контролю воздействия отработавших газов дизельных двигателей на работников шахт.

На многих подземных металлических и неметаллических рудниках внедрен целый ряд мер по уменьшению

воздействия выхлопных газов дизельных двигателей. В число мер противодействия входят улучшение вентиляции, надлежащее техобслуживание дизельного оборудования, использование топлива со сверхнизким содержанием серы, а также применение каталитических нейтрализаторов и новых двигателей, одобренных Агентством по охране окружающей среды США. Кроме того, существуют и административные меры: в частности, ограничение количества двигателей и времени работы дизельного оборудования на холостом ходу.

На данный момент MSHA ставит перед собой задачу оценить эффективность защитных мер, направленных на сохранение здоровья работников шахт.

136,24

карата весит огромный алмаз, недавно найденный в трубке «Нюрбинская» компании «Алроса» в России.



Золото фараонов ждет своего часа

▶ Канадская золотодобывающая компания Alexander Nubia уверена, что заброшенные античные рудники в пустынях Египта таят огромные количества золота. Специалисты этого геологоразведочного предприятия полагают, что стоимость золота исчисляется сотнями миллиардов.

«Мы надеемся, что с помощью современных методов и технологий горных работ сможем извлечь большое количество золота, которого в свое время было упущено [римской и египетской цивилизациями]», — говорит Марк Кэмпбелл, генеральный директор Alexander Nubia.

О нетронутом золоте в Египте практически не вспоминали с тех пор, как в 1961–1962 году президент Гамаль Абдель Насер национализировал большую часть промышленности страны и объявил курс на добычу нефти и газа. Сегодня в регионе работает только один золотодобывающий объект — рудник Сукари компании Centamin, производительность которого составляет около 440 000 унций в год.

▶ Оловянный рудник Саут-Крофти, расположенный в Корнуолле (Великобритания), может возобновить работу в течение ближайших двух лет.

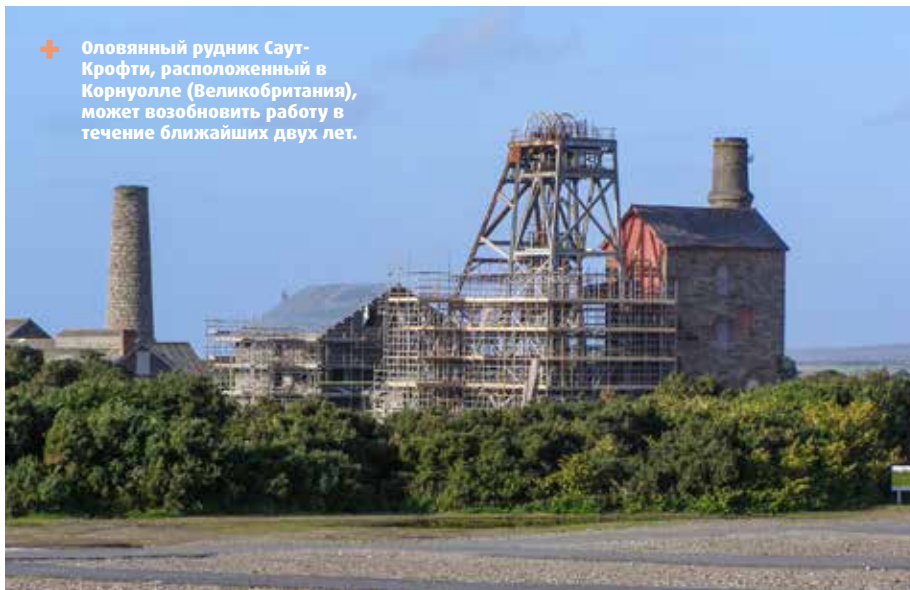


ФОТО: КРИС АПЛЕН СС

Оловянный рудник Бронзового века вновь заработает в 2018 году

▶ Канадская компания Strongbow Exploration приобрела оловянный рудник Саут-Крофти, расположенный в Корнуолле (Великобритания). Местные СМИ сообщают, что работы на руднике могут возобновиться в течение двух лет. Добыча полезных ископаемых в этом регионе началась ещё в Бронзовом веке (2500–800 гг. до н.э.) и достигла пика во второй половине XIX века: тогда в Корнуолле добывалась почти половина олова, продаваемого во всем мире.

«Видимо, мы сможем разработать месторождение в течение нескольких десятков

лет», — говорит Ричард Уильямс, президент и генеральный директор Strongbow, подчеркивая, что компания «должна продемонстрировать рынку, что эта площадка имеет потенциал для длительной эксплуатации. В настоящее время срок службы рудника оценивается в восемь-девять лет, но по факту, я думаю, мы останемся там на десятилетия».

Согласно самым первым оценкам, запасы месторождения составляют миллионы тонн руды, которые можно извлечь с глубины 600–800 метров.

Поставки меди падают, дефицит надвигается

▶ Незавершенные проекты по увеличению мировой медедобычи общей стоимостью 149 млрд долларов США «увязли» в серьезных проблемах: кредиторы пребывают в сомнениях, а политические деятели чинят препятствия. Кроме того, реализации амбициозных проектов мешают технические затруднения и нехватка электроэнергии и воды.

Согласно прогнозам, в конце десятилетия нехватка меди будет ощущаться в глобальном масштабе. Покрыть растущий дефицит производители надеются за счет расширения существующих предприятий и введения в эксплуатацию новых месторождений.

Однако по данным исследовательской компании CRU Group к 2020 году будут завершены всего лишь

шесть крупных проектов по строительству новых медных рудников или расширению уже имеющихся. Более того, на двух из них возможны задержки.

ВНР, крупнейшая в мире горнодобывающая компания, прямо заявляет об отставании от запланированного графика: масштабное расширение крупнейшего медного рудника Австралии, очевидно, не приходится ждать до 2025 года.

«Мы рассчитываем уложиться в срок до середины 2020-х годов», — сообщает сотрудник компании ВНР Джастин Бауэр, руководитель отдела планирования и развития рудника Олимпик-Дем. — Мы хотели бы расширить производство и при этом найти эффективный способ для этого. Ключевым аспектом здесь может стать менее затратный процесс обогащения руды».

Эксперт

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

горнодобывающая отрасль переживает спад. Наблюдая последствия спада, работники отрасли гадают: когда же цены на сырье вырастут снова? *Solid Ground* побеседовал с доктором Энди Ветерелтом из Эксетерского университета о нынешнем состоянии отрасли и о том, как компании могут сохранять конкурентоспособность в современных условиях.

Вопрос: Что должны сделать горнодобывающие компании, чтобы преодолеть неконструктивное «краткосрочное мышление» и обеспечить рост даже в период длительного спада?

Ответ: К сожалению, в предшествующий период бурного роста расходы резко выросли, причем главным образом из-за повышения зарплат по отрасли. Значит, нужно снизить зарплату до реалистичного уровня и при необходимости урезать выплаты руководящим работникам. Этот принцип следует распространить и на производителей оригинального оборудования, и вообще на всю «пищевую цепь».

Вопрос: Что горнодобывающие компании могут сделать для повышения производительности в этот непростой период? Как сделать так, чтобы капиталовложения в производство не потеряли приоритет, когда цены на сырье вырастут?

Ответ: Необходима перестройка сектора. Общий подход должен стать намного осторожнее, так как цены на сырье уже постепенно растут. Последний цикл роста был крайне агрессивным — собственно, из-за того, что предшествующая депрессия в горнодобывающей отрасли оказалась очень длительной. Контролировать рост или спад в горнодобывающей отрасли очень сложно.

Вопрос: Что могут сделать страны и регионы, чтобы помочь отрасли в период нынешнего спада?

Ответ: Пресекайте попытки нажиться со стороны тех, кто напрямую или косвенно вовлечен в добычу сырья. Сотрудничать с производителями оригинального оборудования и государственными учреждениями, а также с профсоюзами. При этом, однако, стоит задаться вопросом: почему производители оригинального оборудования и работники внезапно требуют, скажем, корректировки цен или повышения зарплаты на 50 процентов просто из-за того, что стоимость сырья растет? Ведь как только цены на сырье падают, работники и производители оригинального оборудования оказываются не у дел.

Вопрос: Способны ли компании изменить свое скептическое отношение к новаторским идеям и технологиям, как это сделали, например, нефтяные компании?

Ответ: Горнодобывающая отрасль намного консервативнее нефтяной. Важную роль здесь играют возраст работников и демографические факторы. Традиционное горнодобывающее оборудование — это очень устойчивые и надежные машины, работающие в постоянно меняющейся и очень агрессивной среде. Новое оборудование может рассчитывать на успех только в том случае, если при испытаниях покажет результаты значительно лучше стандартных. Кроме того, считается, что дело горнодобывающих компаний — добывать полезные ископаемые, а дело производителей оригинального оборудования — вести научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы. И хотя у отрасли имеется явное стремление к развитию, стимулировать необходимые инновации очень трудно. ■

✦ Доктор Энди Ветерелт — старший преподаватель и проректор по учебной работе горнотехнического факультета Эксетерского университета. В круг его научных интересов входят анализ взрывной вибрации, способы подземной геодезической съемки и вопросы оптимизации карьеров.



ПОЛНЫЙ КОВШ

■ Комплексное решение Sandvik для ковша позволило крупнейшему медному руднику Европы снизить расходы на техобслуживание, оптимизировать производительность и уменьшить длительность простоев — а значит, добиться экономии, жизненно важной в условиях неустойчивых цен на полезные ископаемые. Текст: ДАВИД НИКЕЛЬ Фото: АДАМ ЛЯХ

Вроцлав, польский город с труднопроизносимым названием, в 2016 году носит титул культурной столицы Европы. Более того, в этом году он примет и Театральную олимпиаду, и церемонию вручения Премии Европейской киноакадемии. Однако двигатель экономики региона Нижняя Силезия, где расположен Вроцлав — все-таки не культура, а горная промышленность. Самые важные горнодобывающие работы ведутся в 85 километрах к северо-западу от Вроцлава, близ небольшого города Польковице.

Польковице находится вдали от культурных достопримечательностей Вроцлава. Впрочем, захудалой деревушкой его не назовешь: здесь живут 20 000 человек. Тем не менее, днем на улицах города неожиданно тихо. Это объясняется тем, что 6000 горожан каждый день отправляются на работу под землю. Они трудятся на руднике Рудна в нескольких километрах к северу от города. Еще несколько тысяч жителей заняты в производственном процессе косвенным образом. Рудна вместе с соседними рудниками Лубин и Польковице-Шерошовице находится на одном из

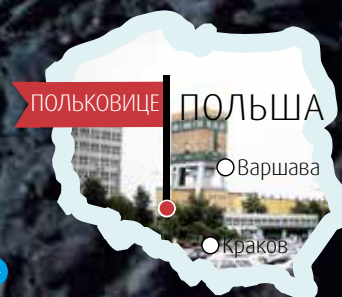


Рудник Рудна: ежедневно примерно 6000 человек отправляются на работу под землю.

крупнейших в мире месторождений меди.

Рудна, где ежегодно добывается 12 млн тонн медной руды — крупнейший медный рудник Европы и один из крупнейших глубоких медных рудников в мире. Кроме того, его компоновка является одной из лучших в Европе. Строительство рудника началось в 1969 году и продлилось пять лет. Проект вобрал в себя весь опыт, накопленный за десятилетия горнодобывающих работ в этом регионе.

Благодаря неизменному спросу на медь со стороны телекоммуникационной, энергетической и строительной отраслей Рудна прослужит еще 40 лет. Однако после максимума, пройденного в 2011 году, цены на медь на глобальных рынках упали более чем на половину. Это обстоятельство все больше





Запасы меди на Рудне — одни из крупнейших в Польше: по оценкам они составляют 513 млн тонн руды с содержанием меди 1,78 процента.



заставляет производителей меди, в том числе и компанию KGHM, снижать расходы, не снижая при этом уровень безопасности сотрудников. А Рудна тем временем становится все глубже. В результате последнего расширения Рудны в сторону ценной залежи Глогув-Глембоки рудник достиг глубины 1,5 км.

Твердую медную руду, 78 процентов которой обычно составляют песчаник и доломит, отбивают буровзрывным способом, а затем сортируют и доставляют на поверхность. Ежегодно единственная обогатительная установка производит примерно 1,9 млн тонн рудного концентрата с содержанием меди 23 процента.

«ПРИ СТОЛЬ НИЗКИХ ценах на медь, как сейчас, это означает, что мы находимся близко к порогу рентабельности. Поэтому важнее и труднее всего в данный момент удерживать производственные расходы на минимальном уровне, — говорит Томаш Крас, один из руководителей работ по техобслуживанию на руднике Рудна. — Чем глубже мы спускаемся, тем сложнее и непредсказуемей условия, тем дороже системы кондиционирования, вентиляции и обеспечения безопасности. Наша задача состоит в том, чтобы постоянно минимизировать расходы — но не в ущерб безопасности. Так что в деле сокращения расходов мы возлагаем большие надежды на механизированное оборудование».

Один из очевидных моментов, где компания KGHM могла сэкономить — это срок службы режущих кромок

ковшей подземных погрузчиков, которые быстро изнашивались и часто давали трещины в суровых условиях работы и при контакте с твердыми породами. KGHM обратилась за помощью к своим поставщикам, и компания Sandvik откликнулась на запрос, предложив комплексную концепцию ковша для погрузчиков Sandvik LH517. Хотя решение Sandvik требовало больших, чем у конкурентов, первоначальных капиталовложений, компания KGHM выбрала именно его, так как разработанный Sandvik комплексный ковшовый инструмент для земляных работ (GET) способен обеспечивать превосходную экономическую эффективность в течение длительного времени.

«У этого комплексного решения четыре сильных стороны, — объясняет Лукаш Немаш, менеджер Sandvik по инструментам GET в Европе и странах Северной и Западной Африки. — Литые углы усиливают прочность и обладают повышенной износостойкостью. Обычно именно углы ковшей погрузчиков первыми страдают от износа и образования трещин. Безударная конструкция системы фиксации позволяет производить быструю замену отдельных накладок и без проблем затягивать ослабшие крепления накладок на режущей кромке ковша. Нижние защитные противоизносные накладки и защитные полосы сводят к минимуму воздействие на днище ковша, а комплексная система Sandvik CPB обеспечивает дополнительную защиту режущей кромки».

ПОЛНОСТЬЮ ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЗАЩИТА ОТ ИЗНОСА: ТОЛЬКО ЦИФРЫ

- **12%** — снижение среднегодовых расходов на час работы по сравнению с использованием незащищенных режущих кромок
- **20%** — снижение расходов на техобслуживание ковшей
- **94%** — повышение производительности ковша за счет уменьшения потерь
- **95%** всего парка машин на руднике Рудна было переоборудовано за три года

Мы постоянно стремимся совершенствовать нашу продукцию, помогая таким образом нашим заказчикам, в том числе и KGHM, неуклонно снижать расходы.



За прошедшие годы сотрудничество Рудны с Sandvik превратилось в партнерство.



Комплексная концепция ковша для погрузчика Sandvik LH517 обеспечивает превосходную экономическую эффективность в течение длительного времени.

▶ Первичная экономия обусловлена продлением срока службы ковша. Кроме того, компания-пользователь может рассчитывать и на повышение производительности: ковш сохраняет свою форму в течение длительного времени, что позволяет добывать больше тонн руды за смену.

«Это решение пришло на Рудну именно в тот момент, когда на руднике остро стоял вопрос срока службы ковшей, — говорит Немаш. — Мы предложили решение, которое обеспечит устойчивое снижение расходов на техобслуживание, а также повысит производительность, ведь общий объем ковша составляет 8,4 кубометра. Сохранение геометрии ковша в течение всего срока службы — это ключ к максимальной производительности».

11 ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ И транспортных стволов на Рудне обеспечивают нужные условия для 6000 человек, которые работают в «подземном городе» площадью 78 кв. километров. Мы пробираемся по лабиринту темных тоннелей и в итоге попадаем в хорошо освещенную зону С1 — одну из нескольких зон техобслуживания на Рудне.

94

процента: на столько возрастает производительность ковша благодаря снижению потерь.

За эффективное проведение работ здесь отвечает Рафал Бжезицкий, заместитель руководителя работ по техобслуживанию в зоне С1. Его бригада не только выполняет регулярные сервисные и ремонтные работы, но и проверяет оборудование, в том числе погрузчики Sandvik, между сменами.


«Самые большие сложности связаны с условиями, в которых оборудование используется, — говорит он. — Внутри машин попадают вода и грязь. Это целая проблема».

Бжезицкий рассказывает, что после внедрения системы Sandvik GET очевидным образом снизились как краткосрочные, так и долгосрочные расходы.

«Больше нет необходимости вызывать сварщиков для ремонта ковшей погрузчиков, — говорит Бжезицкий. — Раньше это было обычным делом. Без сварочных работ не обходился ни крупный, ни мелкий ремонт. На ковшах регулярно появлялись трещины. Раз в полгода приходилось заменять режущие кромки или приваривать новые противоизносные накладки на ковш. Это сильно усложняло нам работу, потому что постоянно был нужен сварщик и огромное количество оборудования.

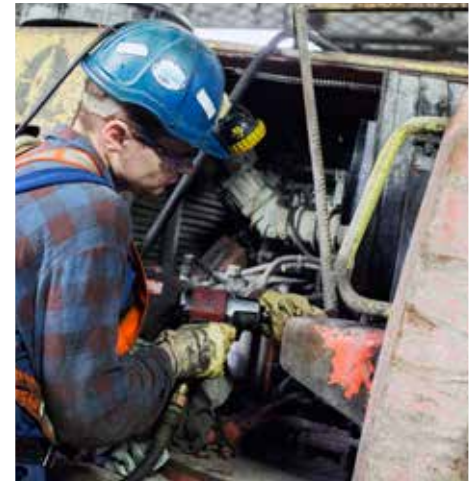
РЕШЕНИЯ SANDVIK ♦ ♦ ♦

● В состав комплексного решения по противоизносным накладкам на ковш (GET) входит специальная механическая система для режущей кромки ковша. Комплексное решение обеспечивает быстроту выполнения работ по замене и повторному затягиванию противоизносных накладок. Высокопрочный сплав гарантирует высокую устойчивость к износу, что в конечном счете позволяет снизить общую стоимость добычи тонны руды. Для своих погрузчиков Sandvik LH517 компания KGHM использует 50-миллиметровые противоизносные накладки на режущую кромку ковша серии Heavy Duty 2. Всего на Рудне работают 21 погрузчик Sandvik LH517 и пять погрузчиков LH209. Компания Sandvik также откомандировала на рудник собственных специалистов, которые теперь трудятся в бригадах KGHM по техобслуживанию.



Сохранение геометрии ковша в течение всего срока службы — это ключ к максимальной производительности.

Коллектив Sandvik разрабатывает оборудование с новыми возможностями, учитывая отзывы, полученные от ремонтного персонала КГНМ.



О компании КГНМ

- КГНМ управляет рудными ресурсами, которые находятся в Европе, Северной и Южной Америке и суммарно содержат 22,7 млн тонн чистой меди. Главные производственные площадки расположены на юго-западе Польши, в Канаде, Соединенных Штатах и на севере Чили.
- В компании, 31 процент которой принадлежит правительству Польши, работают более 30 000 сотрудников из всех уголков мира. Примерно 18 000 из них непосредственно заняты на производстве.
- В этом году КГНМ отмечает 55 летний юбилей. Компания была основана в 1961 году после объединения нескольких рудников, расположенных в медном поясе на юго-западе Польши. В 1974 году там же открылся рудник Рудна.

▶ При чем и у сварщика дел было невпроворот. Но теперь мы почти забыли о замене или ремонте ковшей. Ремонт мы делаем после 12 000–13 000 часов работы. Раньше за такой период приходилось менять ковш не менее трех раз».

КГНМ ИСПОЛЬЗУЕТ оборудование Sandvik уже примерно 20 лет. За прошедшие годы сотрудничество превратилось в партнерство, и теперь в бригаде у Бжезицкого трудятся сотрудники Sandvik.

Одного из них зовут Лукаш Родовский. В числе его обязанностей — обслуживание 50-миллиметровых противоизносных накладок на режущую кромку ковша серии Heavy Duty 2 на погрузчиках Sandvik LH517. Кроме того, он обучает операторов оптимальным методам работы.

«Мы помогаем нашим заказчикам понять, как можно избежать поломок, — говорит Родовский. — Объясняем и показываем, как путем профилактических мер снизить общие расходы и поддерживать оборудование в рабочем состоянии максимально долго».

Для специалистов по техобслуживанию замена противоизносной накладки — довольно простая задача. Накладка надвигается на режущую кромку ковша и удерживается на месте

обычным стопорным штифтом и колпачковым винтом.

«Решение Sandvik идеально в плане техобслуживания, — говорит Родовский. — Менять изнашивающиеся детали ковша GET намного проще, чем неподвижные части, например, разрыхлители — а решения конкурентов часто предусматривают именно замену неподвижных частей. Очень ценно, что ковш GET не требует сварочных работ, а монтаж занимает считанные минуты».

Немаш поясняет, что Sandvik разрабатывает оборудование с новыми возможностями, ориентируясь на отзывы, полученные от работников сервиса.

«Наши коллеги проводят много времени в шахте бок о бок с персоналом КГНМ. Поэтому мы хорошо знаем, какие сложности возникают у заказчика. Например, угловые противоизносные накладки нуждаются в замене чаще, чем другие компоненты, — говорит Немаш. — Чтобы облегчить жизнь операторам, мы встроили в каждую из этих накладок индикатор износа, показывающий операторам, когда их требуется заменить. Так уменьшается вероятность повреждения режущей кромки или всего ковша, которое обошлось бы очень дорого».

Мы постоянно стремимся совершенствовать нашу продукцию, помогая таким образом нашим заказчикам, в том числе и КГНМ, неуклонно снижать расходы. При этом, общаясь с заказчиками, мы прислушиваемся не только к мнению высшего руководства, которое судит в основном с точки зрения затрат, но и к отзывам от специалистов по техобслуживанию, которые делятся с нами своими соображениями об оптимальных вариантах конфигурации противоизносных накладок и ковша». ■

Текст: ТУРККА КУЛМАЛА Фото: МОНС БЕРГ Иллюстрация: МАТТИАС БОРГ

ЧИСТАЯ КОМАНДА

■ В отрасли неуклонно растет понимание того, насколько вредным может быть воздействие твердых частиц в составе отработавших газов дизельных и других двигателей, работающих в подземных условиях. Забота о здоровье сотрудников при этом зачастую означает высокие затраты на вентиляцию в шахте. Компания Sandvik начинает выпускать подземное оборудование, работающее от аккумуляторов, которое поможет шахтам успешно справляться с проблемами — как сейчас, так и в будущем.

Повышенные концентрации выбросов отрицательно влияют на здоровье.



▶ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

становятся все строже, и шахтам приходится переходить на все более чистую энергию, чтобы минимизировать выбросы твердых частиц, содержащихся в выхлопных газах дизельных двигателей. Замена дизельного оборудования аккумуляторным позволяет избавиться от подобных выбросов, устранить опасность для органов дыхания — и одновременно снизить эксплуатационные расходы.

Sandvik DD422iE, первая в горнодобывающей отрасли проходческая буровая установка с питанием от аккумуляторной батареи, и Sandvik LH307B, 6,7-тонный аккумуляторный погрузчик, сочетают легкость применения, характерную для традиционного дизельного оборудования, с преимуществами, которые использование электроэнергии открывает в сфере безопасности труда и охраны окружающей среды.

«Повышенные концентрации выбросов отрицательно влияют на здоровье, в частности, вызывают раздражение органов зрения и дыхания, головные боли, тошноту и приступы астмы. Более того, согласно исследованиям, провоцировать возникновение злокачественных новообразований

может быть канцерогенным, — говорит Стюарт Эванс, вице-президент Sandvik Mining and Rock Technology по вопросам безопасности труда и охраны окружающей среды. — Именно поэтому мы считаем крайне важным внедрять технологии, которые уменьшают такие риски».

SANDVIK DD422iE — это новейшая версия хорошо зарекомендовавшей себя автоматизированной буровой проходческой установки. Принципиальное отличие новой версии в том, что для переезда из одной выработки в другую ей не требуется дизельный двигатель.

Буровой станок, предназначенный для подземного бурения скважин и проходки тоннелей, при бурении питается от электрической сети шахты. Энергия аккумулятора используется при перемещении и для эффективной компенсации нехватки мощности шахтной сети при бурении с повышенной производительностью. Ему не требуется отдельная зарядка, поскольку буровой станок автоматически заряжает свой аккумулятор во время бурения.

Кроме того, при движении под гору электроэнергия не потребляется, и происходит подзарядка аккумуляторов Sandvik DD422iE. Трансмиссионная

система ходовой части преобразует кинетическую энергию колес в электрическую, которая затем используется для подзарядки аккумуляторной батареи. Еще одно преимущество по сравнению с обычным силовым агрегатом — пониженное теплообразование.

Отказ от дизельного двигателя фактически означает нулевой уровень выбросов. Тем самым, помимо серьезной экономии на топливе, обеспечиваются также значительные преимущества в области БТ и ООС — сфере, которую ни одна горнодобывающая компания не может игнорировать в свете все большего ужесточения правил и растущих ожиданий заинтересованных лиц. Снижение уровня шума и устранение выбросов отработавших газов, в том числе твердых частиц, NOx и CO₂, позволяет создать более здоровые и комфортные условия работы для операторов и технического персонала. Оптимальные условия, в свою очередь, открывают перспективы для снижения мощности шахтной вентиляции.

Помимо нового аккумуляторного силового агрегата Sandvik DD422iE также по желанию заказчика можно оснастить функцией трехмерной сканирования подземного пространства ▶



При движении под гору электроэнергия не потребляется, и происходит подзарядка аккумулятора DD422iE.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ SANDVIK LH307B ◆◆◆

- Грузоподъемность: 6,7 тонны
 - Стандартный ковш: 3,0 кубометра
 - Приблизительная масса: 22 тонны
 - Аккумуляторная батарея: литий-титанатная
- Преимущества**
- Отсутствуют выбросы отработавших газов: качество воздуха в шахте повышается, расходы на вентиляцию могут быть снижены
 - Пониженное тепловыделение: расходы на вентиляцию могут быть снижены
 - Уменьшение уровня шума: более комфортные условия работы для оператора
 - Чистая электрическая энергия при отсутствии кабеля: повышенная эксплуатационная гибкость, отсутствие ограничений для других транспортных средств в той же зоне
 - Усовершенствованная литий-титанатная технология: более безопасная и быстрая перезарядка, длительный срок службы

и новой стрелой улучшенной конструкции. Навигационная функция сокращает длительность наладки в начале каждого цикла бурения и автоматически обнаруживает перебор или недобор породы, что дает ценную информацию для оптимизации бурения. Интеллектуальная система управления позиционированием стрелы и бурением позволяет повысить точность, а также сократить длительность циклов и расходы на бурение. Функция трехмерного сканирования совместима с ПО iSURE, которое применяется для составления плана бурения и сбора данных. Все это напрямую повышает эффективность горноподготовительных работ, позволяя проходить большее количество метров за месяц.

Универсальная электрическая система Sandvik DD422iE может работать с различными напряжениями в диапазоне 380–1000 В с частотой как 50 Гц, так и 60 Гц. Это означает практическую возможность использовать оборудование в странах с различными стандартами электрической сети.

Аккумуляторная батарея бурового станка рассчитана на работу в течение всего срока службы. Аккумуляторы с расплавленным соевым электролитом (никель-селевые) уменьшают риск возгорания и, таким образом, дополнительно улучшают характеристики станка в области БТ и ООС.

«Усовершенствованный аккумуляторный силовой агрегат, совместимый с различными напряжениями электрической сети, открывает широкие возмож-

ности для любой компании, будь то компания-владелец подземного рудника или буровой подрядчик, — говорит Йоханнес Вяливаара, менеджер по проходческому буровому оборудованию в Sandvik Mining and Rock Technology. — Это поистине универсальное оборудование, которое по достоинству оценят и буровики, и руководство шахты».

В ТЕЧЕНИЕ МНОГИХ ЛЕТ погрузчики Sandvik в исполнениях как с дизельным, так и с электрическим двигателем широко использовались для проведения сложных погрузочно-разгрузочных работ.

Оба стандартных исполнения имеют свои сильные и слабые стороны: дизельный двигатель означает возможность бесперебойной и независимой работы, но требует громоздкой и дорогостоящей системы снабжения топливом, а также является источником выбросов выхлопных газов. При работе с электрическими погрузчиками полностью отсутствуют выбросы отработавших газов и значительно снижается тепловыделение, но кабель мешает использовать в той же зоне другие машины и ограничивает свободу и дальность перемещения.

Новый Sandvik LH307B объединяет в себе лучшие особенности обеих моделей: «чистоту работы» без выбросов и автономность, сравнимую с автономностью дизельных погрузчиков.

Компоненты погрузчика имеют практически те же характеристики, что и у его дизельного собрата, благодаря чему машина может перемещать номинальную нагрузку в 6,7 тонны. Как и в исполнении с





▶ дизельным двигателем, система управления транспортного средства контролирует все параметры погрузчика, ускоряет поиск и устранение неисправностей и сводит к минимуму внеплановые простои. Кроме того, Sandvik LH307В совместим с системами автоматизации шахты и управления информацией.

Литий-титанатные аккумуляторы быстро перезаряжаются, что делает возможной непрерывную работу при всего одной аккумуляторной батарее — иными словами, нет необходимости менять аккумуляторы во время смены или между сменами. Литий-титанатные аккумуляторы также обладают превосходной термостойкостью и устойчивы к внутренним коротким замыканиям, то есть представляют собой один из самых безопасных видов литий-ионных аккумуляторов. Жидкостное охлаждение обеспечивает длительный срок службы аккумуляторов в широком диапазоне температур окружающей среды. На практике это означает, что аккумуляторов хватит на срок службы самого погрузчика.

Конструкция с одним аккумулятором обладает несколькими явными преимуществами. Отсутствие потребности в запасных аккумуляторах автоматически означает снижение капитальных затрат. Нет необходимости обзаводиться специальным краном и выделять специальную зону для замены аккумуляторов — а это, в свою очередь, дополнительно снижает расходы и позволяет

Усовершенствованная система, совместимая с различными напряжениями электрической сети, открывает огромные возможности.

избежать повреждений аккумулятора и рамы погрузчика, возможных при замене аккумуляторов. Кроме того, эксплуатационный и технический персонал не подвергается потенциальному риску травм в результате ручных операций с аккумуляторами.

«В будущем, когда шахты станут еще глубже, вопрос вентиляции и охлаждения встанет еще острее, — говорит Уэйн Скривен, менеджер Sandvik Mining and Rock Technology по погрузочно-доставочному оборудованию. — Sandvik LH307В позволяет уменьшить мощность вентиляции и снизить тепловое излучение, а также обладает очевидными преимуществами для здоровья, поскольку не производит выбросов отработавших газов дизельного двигателя в подземном пространстве. Появление такой машины — первый шаг на пути к цели, которая заключается в том, чтобы перейти на чисто аккумуляторный электрический парк оборудования и полностью отказаться от дизельных двигателей».



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ SANDVIK DD422iE ◆◆

- Длина подачи: 5,27 м
- Диаметр скважин: 43–64 мм
- Масса: 27,5 тонны
- Зона обруивания: 10,3 x 6,6 м

Преимущества

- Уменьшение выбросов твердых частиц с отработавшими газами дизельных двигателей, NOx и CO₂
- Уменьшение расходов на топливо
- Возможность снижения расходов на вентиляцию шахты

- Зарядка во время бурения без прерывания производственных процессов
- Система совместима с различными напряжениями электрической сети и таким образом может использоваться в любой шахте
- Повышение уровня безопасности под землей благодаря использованию долговечных аккумуляторов с расплавленным соевым электролитом

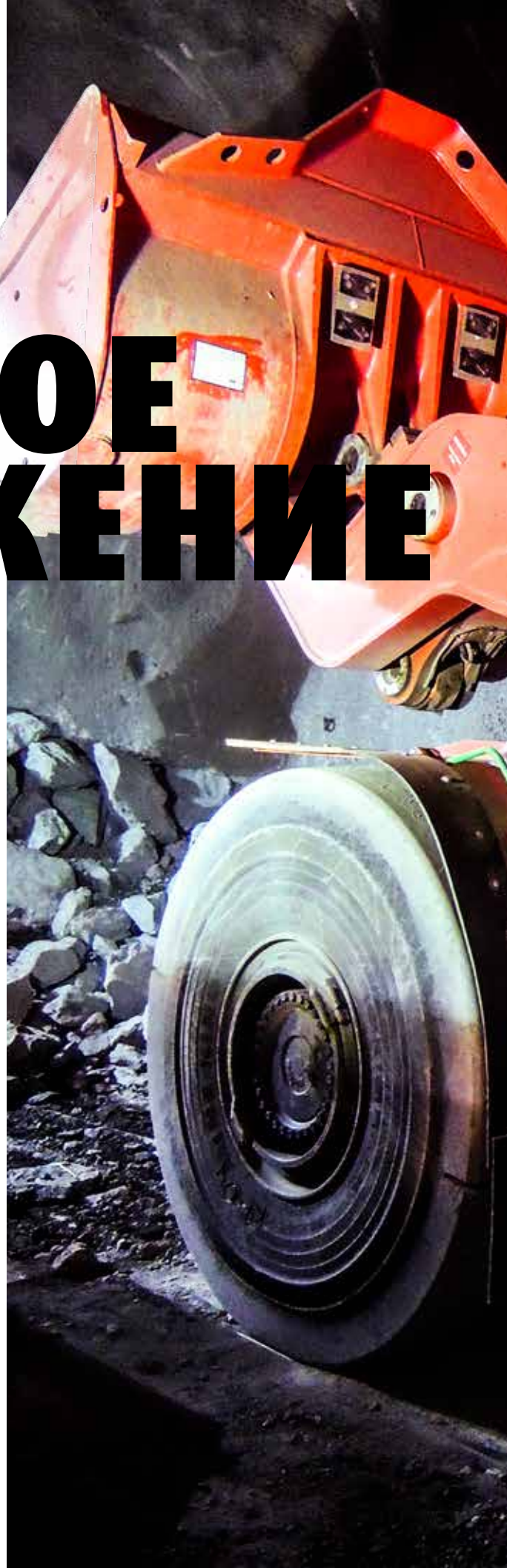
ГЛУБОКОЕ ПОГРУЖЕНИЕ

■ На глубине нескольких тысяч метров под землей в самой глубокой в мире шахте для добычи полиметаллов, работает интеллектуальная автоматизированная погрузочная система. Она позволяет повысить уровень безопасности и более рационально использовать оборудование, а также уменьшить длительность цикла очистной выемки.

Текст: МАЙКЛ МИЛЛЕР Фото: САМИР СУДА



На участке от шахты до мельницы на руднике компании Kidd Operations работают примерно 850 сотрудников.



Kidd Operations

- Название компании: Kidd Operations
- Материнская компания: Glencore Canada Corporation
- Местонахождение рудника: 28 километров к северу от Тимминса (провинция Онтарио), родного города поп-звезды Шенайи Твейн
- Количество работников: примерно 850 на участке от шахты до мельницы. Компания Kidd Operations — крупнейший частный работодатель в Тимминсе
- Годовая добыча руды: 2,25 млн тонн в 2016 году — по объему в 76 раз больше здания «Эмпайр-стейт-билдинг»
- Основные добываемые металлы: медь и цинк, серебро как побочный продукт
- Годовое производство металла: примерно 40 000 тонн меди и 60 000 тонн цинка
- Год начала эксплуатации: 1966
- Год планируемого завершения эксплуатации: 2022
- Глубина шахты: 9880 футов (3000 метров)
- Расстояние от поверхности до забоя по спиральному наклонному съезду 24 километра

Погрузчики Sandvik LH514, оснащенные системой Sandvik AutoMine Lite, могут убрать породу за четырехчасовой перерыв между сменами.



Благодаря системе автоматизации наше оборудование может работать намного эффективнее.



Управление погрузкой и разгрузкой на руднике Kidd Operations осуществляется дистанционно с поверхности с помощью системы Sandvik AutoMine Lite.

МЕДНО-ЦИНКОВЫЙ РУДНИК КОМПАНИИ Kidd Operations в Тимминсе (провинция Онтарио) в 700 км к северу от Торонто, глубина которого составляет 9880 футов (3000 метров) — самый глубокий в мире полиметаллический рудник. Чтобы понять, насколько он глубок, представьте себе 457-метровый небоскреб «Си-Эн Тауэр», расположенный в Торонто — самое высокое отдельно стоящее строение в Западном полушарии. Можно представить себе шесть с половиной таких зданий, стоящих друг на друге — но забой рудника Кидд все равно окажется глубже.

Горные работы на такой глубине связаны с многочисленными трудностями, которые необходимо преодолеть. Среди них есть и технические моменты — например, сейсмичность и повышение температуры, дающее сильную нагрузку на вентиляционные системы — и логистические вопросы: например, доставка шахтеров и материалов с поверхности до одного из самых глубоких производственных горизонтов может занять больше часа.

С поверхности на уровень 4700 футов (1430 метров) под землей сотрудников шахты доставляет клеть. На еще более глубоком уровне 88 (8800 футов или 2680 метров под землей) в автономном режиме работает погрузчик Sandvik LH514. Его задача — обеспечить максимальную производительность самой загруженной производственной зоны шахты. На

другом уровне один из четырех автоматических погрузчиков заезжает в выемочную камеру и быстро возвращается, уже загруженный породой, которую невозможно было убрать раньше, так как зона была закрыта по сейсмическим причинам.

ШАХТА РАБОТАЕТ уже 50 лет. Половину этого срока руководство эксплуатирует оборудование Sandvik. На сегодняшний день в распоряжении Kidd Operations четыре погрузчика Sandvik LH514 с системой Sandvik AutoMine Lite для уборки породы в самых нижних выемочных блоках шахты.

Чтобы гарантировать безопасность людей, работающих в шахте, автоматизированную систему следует изолировать. Поэтому рабочая зона обнесена ограждением из стальной сетки. Походить ближе запрещается. За сеткой расположена инфракрасная световая завеса, которая при пересечении немедленно автоматически останавливает погрузчик. Даже при контролируемом пересечении завесы (например, когда машину отправляют на плановое техобслуживание) перед возобновлением работы проводится полная эвакуация уровня.

SANDVIK LH514 выезжает из зоны прямой видимости выгружает груз и возвращается за новым. Управление погрузкой и разгрузкой осуществляется дистанционно с поверхности с помощью системы Sandvik AutoMine Lite. Семь бортовых камер и два

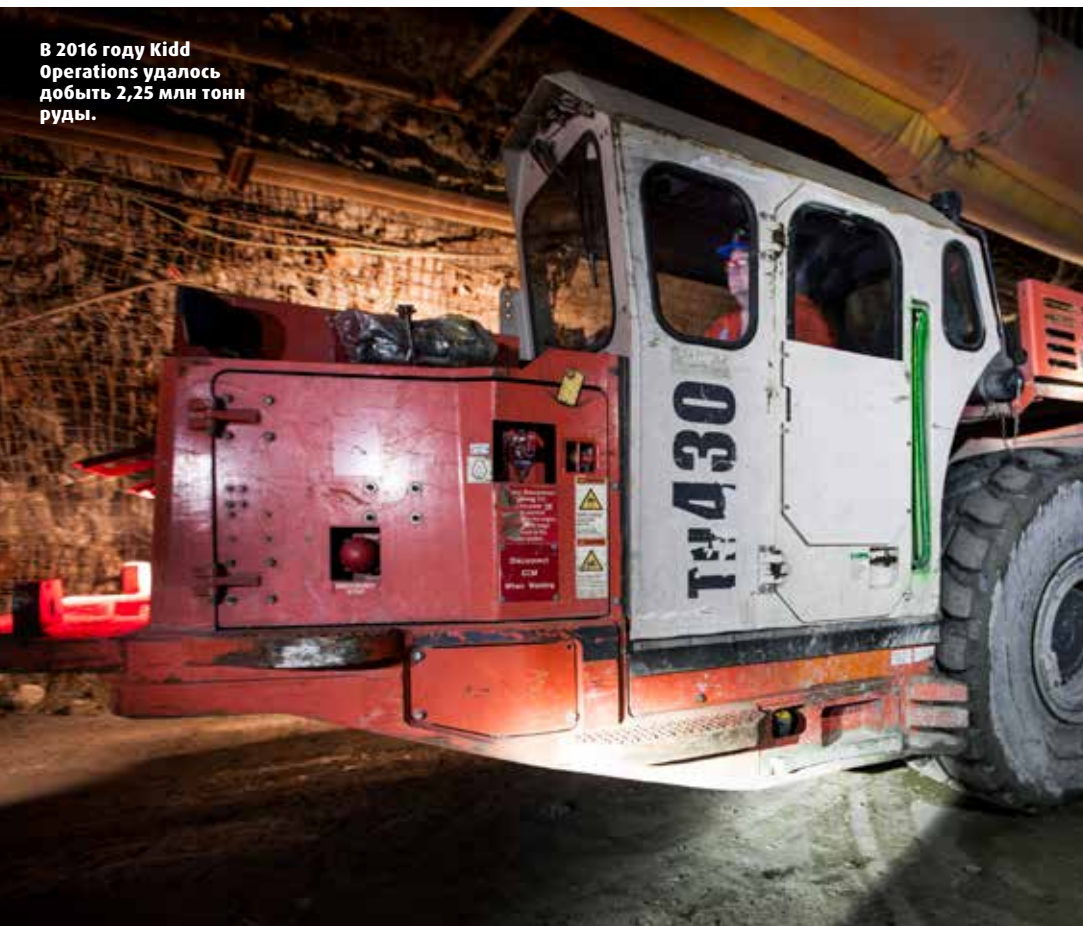
21
час в день автоматический погрузчик Sandvik LH514s осуществляет уборку породы на руднике Kidd Operations

сканера показывают операторам, находящимся на поверхности, что происходит вокруг погрузчика, так что при необходимости они могут вмешаться в процесс. Погрузчик перемещается по дороге между выемочной камерой и отвалом самостоятельно, поскольку «знает», куда надо ехать.

Компания Kidd Operations с особой критичностью относится к вопросам эффективности и оптимизации использования оборудования. Неудивительно, что руководство компании остановило выбор на таком решении, как Sandvik AutoMine. Райан Робертс, директор по эксплуатации шахты, признает, что текущие условия горных работ довольно сложны, но подчеркивает, что цель остается неизменной: безопасно и эффективно добыть максимальное количество руды.

«Делаем все, что в наших силах, чтобы удерживать расходы на

В 2016 году Kidd Operations удалось добыть 2,25 млн тонн руды.



▶ минимальном уровне, причем независимо от высоких или низких цен на металл», — говорит он.

ТАМ, ГДЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ автоматические погрузчики, схемы работы на первый взгляд усложняются. Зоны движения автоматических погрузчиков должны быть недоступны для персонала. На некоторых рудниках, в частности, на руднике Kidd Operations, это означает блокировку доступа на целый уровень. Кроме того, механиков нужно обучить работе с автоматическими компонентами. Несмотря на все эти сложности, Робертс видит явные преимущества.

«Коэффициент использования автоматических погрузчиков на 12 процентов выше, чем у ручных погрузчиков, — говорит он. — Это объясняется тем, что автоматическим погрузчикам не приходится останавливаться из-за взрывных работ, газовых условий или сейсмических ограничений. Более того, пока люди спускаются в шахту или поднимаются из нее — погрузчики продолжают работать».

Джефф Салливан, специалист Kidd Operations по автоматическому оборудованию, рассказывает: изначально планировалось, что система Sandvik AutoMine Lite поможет повысить производительность за счет уменьшения простоев между сменами. «Обычно смены у нас длились около 10 часов, и мы теряли почти два часа первой смены, — объясняет Салливан. — Так как шахта крайне глубокая, путь до рабочего места и обратно занимает очень много времени».

Выгода для компании Kidd очевидна: автоматический погрузчик ▶



Семь бортовых камер и два сканера показывают операторам, находящимся на поверхности, что происходит вокруг погрузчика, так что при необходимости они могут вмешаться в процесс.



В распоряжении Kidd Operations четыре погрузчика Sandvik LH514 с системой Sandvik AutoMine Lite для уборки породы в самых нижних выемочных блоках шахты.



Рудник Kidd Operations был введен в эксплуатацию в 1966 году и предположительно проработает до 2022 года.



Расстояние от поверхности до забоя по спиральному наклонному спуску составляет 24 километра.

▶ Sandvik LH514s работает на уборке породы 21 час в сутки, то есть, на 30 процентов больше, чем обычные погрузчики. Кроме того, компания смогла уменьшить общий парк погрузчиков на три единицы. Свой вклад в такую оптимизацию внесла и система Sandvik AutoMine Lite.

«Благодаря системе автоматизации наше оборудование может работать намного эффективнее — говорит Энди Сэйндон, старший инженер и производственный координатор рудника. — Теперь мы можем убирать породу между сменами, в период сейсмической активности после взрыва и даже во время проверок загазованности уровня, когда на уровне не должно быть людей».

По словам Сэйндона, операторы отреагировали на автоматическую систему положительно:

«Работать с этой системой удобнее и безопаснее, чем в шахте. Операторы находятся вдали от источников опасности, пыли и дымов. Разумеется, такая система операторам нравится».


НА ПОВЕРХНОСТИ ЗА автоматическими погрузчиками Sandvik наблюдают работники на отдельных автоматизированных рабочих местах, каждое из которых оснащено двумя компьютерными экранами. На экранах — карта, показывающая положение каждого автоматического погрузчика Sandvik, а также вид из погрузчика «глазами» бортовой камеры. Кроме того, можно

наблюдать за работой подземного отбойного молотка. Убранный на различных уровнях материал подается через рудоспуски на транспортировочные уровни. Автоматические погрузчики могут перемещаться между уровнями и точками перегрузки таким образом, чтобы КПД парка производственного оборудования был максимальным. Точки перегрузки — это «узкие места» в производственном процессе. Kidd Operations совместно с Sandvik работает над тем, чтобы уменьшить время рабочего цикла в этих критических зонах.

Салливан отмечает несколько специфических сложностей, возникающих при ведении горных работ сложности, возникающих при ведении горных работ на такой большой глубине. «В шахте приходится считаться с огромным давлением пород, высокими температурами, высокой влажностью, проблемами с вентиляцией. Вентилировать такую глубину очень трудно, но абсолютно необходимо — мы должны быть уверены в том, что нашим людям и оборудованию хватает воздуха для работы, — говорит он. — Автоматический погрузчик Sandvik дает нам возможность работать в тех зонах шахты, куда мы обычно не можем отправить людей. В частности, это зоны, склонные к сейсмической активности при проведении взрывных работ, или такие места, куда доступ работников ограничен из-за присутствия газов».

Отбитую породу необходимо убирать — мы не имеем права оставлять ее на месте, — поясняет Салливан. — При автоматизированной работе можно удобно контролировать весь уровень. Все сотрудники и все остальное оборудование покидает уровень, там остается только машина».

Kidd Operations успешно внедрила Sandvik AutoMine Lite, и теперь компания совместно с Sandvik продолжает работать над совершенствованием системы. «Мы уже наметили следующие шаги для обеспечения максимальной производительности погрузчиков: будем оптимизировать наладку и перебазирование, а также оптимизировать планировку закрытых зон которые обеспечат автоматическую защиту погрузчиков», — говорит Салливан. ■



**Их коэффициент
использования
намного выше,
поскольку им не
приходится
останавливаться на
время проведения
взрывных работ.**

РЕШЕНИЯ SANDVIK

● Kidd Operations использует погрузчики Sandvik уже 25 лет. На медно-цинковой рудник Кидд компании Kidd Operations в Тимминсе (провинция Онтарио) Sandvik поставила четыре погрузчика Sandvik LH514, оснащенных системой Sandvik AutoMine Lite. Первая система была внедрена на руднике в 2012 году, а пятую систему планируется установить к концу 2016 года. Системы внесли значительный вклад в повышение производитель-

ности рудника, охрану труда и обеспечение безопасности работников. Автоматизированные системы позволяют операторам работать из кондиционируемых помещений, расположенных на поверхности. Сидя на удобном месте перед компьютерными мониторами, оператор в любой момент может видеть на карте точное местонахождение погрузчика, а бортовые камеры непрерывно показывают, что происходит вокруг.

Текст: **ТУРКА КУЛМАЛА** Фото: **ГРЕГ ПАХОВСКИЙ**

МАШИНА БУДУЩЕГО

■ ПРЕДСТАВЛЯЕМ новый буровой станок для открытых горных работ. Sandvik DR481i для бурения скважин диаметром до 406 мм рассчитан на обеспечение максимальной продуктивности при одновременном снижении совокупной стоимости владения.

ПЕРВЫМИ ОБРАЩАЮТ на себя внимание гигантские размеры бурового станка для открытых горных работ Sandvik DR481i. С поднятой мачтой его высота достигает 32 метров, а «сухая» масса составляет почти 200 тонн. Этот станок на гусеничном ходу ставит рекорды: теперь максимальный диаметр скважин, пробуриваемых станками Sandvik для открытых горных работ, увеличится с 311 мм до 406 мм. Как и во всех крупногабаритных буровых станках для открытых горных работ, в этом станке используется принцип вращательного бурения, при котором вращающееся буровое долото срезает или дробит породу за счет направленного вниз усилия подачи. Предназначенный для твердых пород станок ориентирован главным образом на применение в железорудной и медедобывающей отрасли.

«Мы ожидаем, что срок службы составит более 100 000 часов, — говорит Таб Сигрист, менеджер по буровым станкам для открытых горных работ Sandvik Mining and Rock Technology. — У этого станка есть потенциал безотказно работать в течение более 20 лет. Sandvik DR481i демонстрирует превосходное соотношение максимальной производительности и экономической эффективности. Мы уверены, что буровой станок с системой управления компрессором (CMS) легко окупится в течение своего срока службы».

Sandvik DR481i будет комплектоваться новой конструкцией вращателя инерционного типа, которая призвана повысить эффективность бурения. К первичным шестерням были добавлены маховики. Таким образом увеличилась масса вращающихся компонентов, входящих в состав системы. Это было сделано

для поддержания постоянного момента вращения и противодействия любым препятствиям, вызывающим вибрацию. Исключительно большое усилие механизма подачи, составляющее 54 тонны, делает возможной высокую скорость бурения. Кроме того, это дает такую нагрузку на долото, которая позволит обеспечить максимальную глубину проникновения и для существующих и для перспективных конструкций шарошечных долот.

ЗАКАЗЧИКИ ВЫСОКО ОЦЕНЯТ широкие возможности станка: максимальная глубина скважины при однозаходном бурении составляет 21 м. Кроме того, двухсторонняя система включает в себя скорость чистовой подачи для бурения и быструю скорость подачи для маневрирования буровым ставом.

Мачта отличается уникальной системой цепной подачи с подвижным центратором для эффективной минимизации боковых нагрузок и перемещений бурильной колонны, а также для увеличения прямизны скважины. Прямизна скважины напрямую коррелирует с улучшением дробления пород, а также с уменьшением разброса породы при взрывных работах. Подвижный центратор дополнительно увеличивает полезный срок службы вращательной головки и мачты. Система откосов мачты предназначена для быстрого автоматического подъема и опускания мачты. В отличие от многих аналогичных буровых станков для открытых горных работ, этот станок не требует ручных манипуляций с буровым ставом. В сочетании с безопасным доступом к точкам обслуживания мачты это означает повышение производительности и позволяет упростить техобслуживание.

Уникальная система цепной подачи с подвижным центратором сводит к минимуму боковые нагрузки и перемещения бурильной колонны, а также улучшает прямизну скважины.



100K

Ожидаемое количество часов эксплуатации в течение срока службы Sandvik DR481i.

БЛОК ПИТАНИЯ Sandvik DR481i создан на основе дизельного двигателя нового поколения Cummins QSK50 мощностью 1118 кВт, который удовлетворяет требованиям за счет направленного вниз усилия подачи токсичности выбросов Tier 4. Один из ключевых компонентов блока питания — запатентованная система Sandvik CMS, которая значительно снижает нагрузку и на двигатель, и на компрессор. Когда в системе сжатого воздуха не требуется поддерживать давление, Sandvik CMS изолирует компрессор. Обширные эксплуатационные испытания показали, что система CMS позволяет снизить потребление топлива более, чем на 30 процентов. Кроме того, снижение нагрузки означает увеличение межсервисных интервалов, а также увеличение срока службы двигателя, компрессора и других компонентов.

Одной из ключевых особенностей конструкции Sandvik DR481i является простота техобслуживания в целом. Ходовые мостки по периметру установки и лестницы, конструкция которых соответствует ISO 2867/AS 1657, обеспечивают безопасность и удобный доступ к кабине и всем ключевым точкам обслуживания. Все фильтры, подлежащие регулярной замене, сосредоточены на одном стенде. Система фильтрации также имеет центральную точку отбора проб для всех ключевых жидкостей, что

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ◆◆

SANDVIK DR481i

- Диаметр скважин: 270–406 мм
- Макс. нагрузка на долото: 72 т
- Система подачи: цепная
- Глубина при однозаходном бурении: 21 м
- Общая глубина бурения: 42,5 м
- Эксплуатационная масса: 197 т



Все элементы Sandvik DR481i предназначены для того, чтобы обеспечить нашим заказчикам дополнительные преимущества.



Дизельный двигатель нового поколения Cummins QSK50 мощностью 1118 кВт удовлетворяет требованиям перспективных стандартов токсичности выбросов Tier 4.



Один оператор может дистанционно управлять несколькими буровыми станками из диспетчерской, расположенной вдали от опасных мест.

► упрощает профилактический ремонт. Необходимость во внеплановом обслуживании может и вовсе отпасть. Весь блок питания устанавливается на отдельном подрамнике и легко демонтируется, если необходимо более тщательное техобслуживание. Все работы по техобслуживанию поддерживаются универсальными системами контроля состояния и диагностическими системами, цель которых — сократить время поиска и устранения неисправностей и повысить готовность машины к работе.

SANDVIK DR481i можно оснастить легко масштабируемыми опциональными системами автоматизации. Возможны четыре уровня автоматизации от базовых модулей автоматического выравнивания, трехмерной навигации и управления энергопотреблением до системы дистанционного управления, когда установка находится вне зоны прямой видимости оператора. Руководство шахты может сначала выбрать простой вариант, а позднее, при необходимости, повысить уровень автоматизации. В самых передовых конфигурациях один оператор дистанционно управляет несколькими буровыми станками из диспетчерской, находящейся на расстоянии в несколько тысяч километров.

КОМПАНИЯ SANDVIK ВСЕГДА считала безопасность высшим приоритетом. Эта позиция нашла свое отражение и в конструкции станка Sandvik DR481i. Дистанционное управление означает, что персонал может находиться вдали от опасных мест. Новая большая кабина исключительно эргономична и оснащена встроенной поддержкой эффективных двойных систем кондиционирования воздуха. Наклонные окна предотвращают ослепление оператора и уменьшают тепловую нагрузку. Простой доступ к точкам обслуживания позволяет работникам бригады техобслуживания каждый день возвращаться домой живыми и здоровыми.

«Все элементы Sandvik DR481i нацелены на то, чтобы обеспечить нашим заказчикам дополнительные преимущества, будь то преимущества в плане увеличения производительности или уменьшения совокупной стоимости владения, — говорит Сигрист. — Кроме того, передовые меры обеспечения безопасности и пониженный уровень выбросов углерода благодаря системе CMS помогают владельцам шахт достичь поставленных экологических целей. Это воистину машина будущего, которая намного опережает свое время». ■

Преимущества

- Повышение производительности благодаря увеличению мощности бурения и скорости проходки, а также передовым системам управления и автоматизации
- Уменьшение совокупной стоимости владения благодаря эффективному техобслуживанию и экономии топлива
- Автоматизация сводит к минимуму различия в работе операторов
- Повышенная комфортность и безопасность благодаря новой кабине и усовершенствованным предохранительным функциям



БЕЗОПАСНОСТЬ В ПУТИ

■ Это история о том, как после опасного инцидента австралийское подразделение Sandvik Mining and Rock Technology сумело разработать более надежный способ транспортировки буровых штанг на сервисных автомобилях.

Текст: ДАВИД НИКЕЛЬ Фото: ПИТЕР БАРНС





Главная особенность конструкции — уникальный стопорный механизм, фиксирующий стойки для штанг на раме, которая в свою очередь закреплена на шасси автомобиля.



Новая конструкция позволяет персоналу безопасно транспортировать буровые штанги: штанги не будут скользить по автомобилю и не упадут с него.



НОВЫЕ СТОЙКИ пользуются необычайной популярностью в австралийской горнодобывающей промышленности: Sandvik Australia получает запросы от самых разных заказчиков.

История новой конструкции стоек для штанг несомненно является историей успеха. А началась она не в самых приятных обстоятельствах.

Однажды глубоко под землей на золотом руднике в Южной Австралии буровая штанга открепилась от стойки на сервисном автомобиле Sandvik. Она упала вперед, отскочила от породы и ударилась о кабину. Буровая штанга разбила лобовое стекло, едва не задев сидевшего за рулем специалиста по обслуживанию оборудования.

ХОТЯ, К СЧАСТЬЮ, НИКТО не пострадал, этот серьезный инцидент привлек внимание сотрудников Sandvik.

«Мы немедленно начали тщательное расследование, и вскоре стало ясно, что такие инциденты случались и раньше, только о них не сообщали», — рассказывает Даррен Мэйл, руководитель отдела эксплуатации бурового оборудования Sandvik Mining and Rock Technology.

МЭЙЛ ПРИСТУПИЛ к поиску возможных путей решения этой проблемы вместе с Марком Баннистером из отдела продаж и поддержки оборудования для

подземных горных работ Sandvik Mining and Rock Technology. Над разработкой оптимальной конструкции трудилась целая группа, к участию в которой привлекались сторонние специалисты и производители.

«Это был один из таких проектов, у которых нет очевидного решения, так что нам пришлось рассмотреть разные варианты, прежде чем мы методом исключения выбрали окончательную конструкцию, — говорит Мэйл. — Одна из самых больших проблем под землей — это масса, так что конструкция должна быть легкой, но при этом способной выдерживать большую нагрузку».

Проектные работы продолжались полгода, и в результате на свет появилась новаторская конструкция, которая позволит специалистам сервисной службы надежно и безопасно транспортировать буровые штанги. Теперь штанги не будут скользить по автомобилю, на котором они закреплены, и не упадут с него. Главная особенность конструкции — уникальный стопорный механизм, фиксирующий стойки для штанг на раме, которая в свою очередь закреплена на шасси автомобиля.

Новая стойка поставляется в разобранном виде и крепится к автомобилям Sandvik болтами. В

Byrnecut Australia

Byrnecut была основана в 1987 году всего за несколько месяцев до краха фондового рынка. Компания смогла устоять в этот шторм, найти свое место на сложном рынке и в итоге стала крупнейшей подрядной организацией Австралии в области подземных горных работ.

В число текущих проектов входят проходка горизонтальных и вертикальных выработок на руднике Проминент-Хилл, а также наклонных, боковых и вертикальных выработок с помощью глубоких скважин и пневматических опор на руднике Джанди.

Компания не только является ведущим подрядчиком на золотых, медных и никелевых рудниках, но и предлагает услуги специалистов по торкретированию и футеровке шахт клиентам из горнодобывающей и строительной отраслей, услуги по проходке восстающих вертикальных и наклонных выработок в соответствии с требованиями заказчиков, а также целый ряд других междисциплинарных технических услуг.



Уменьшилась опасность смещения штанг при резком торможении.



Для обеспечения безопасной транспортировки штанги фиксируются в двух местах и привязываются ремнями.



▶ отличие от предыдущей стойки, которая использовалась компанией Sandvik, новое решение сертифицировано для использования на дорогах по всей Австралии — что значительно расширяет потенциальные возможности применения.

Sandvik поставляет буровое оборудование компании Вулмекат Австралия — крупнейшей подрядной организации страны в области подземных горных работ, у которой пять рабочих площадок в разных районах Австралии. Заказчик остался доволен конструктивными особенностями новой стойки.

«Уменьшилась опасность смещения или падения штанг с автомобиля при резком торможении, — говорит Питер Холлманн, директор Вулмекат Австралия по безопасности, экологии, качеству и обучению.

— Штанги фиксируются в двух местах и привязываются ремнями, так что сместиться они в принципе и не могут, а конструкция держателя штанги позволяет снизить риск травм при операциях вручную».

Сотрудники Вулмекат Австралия рады, что инженеры просчитали все возможные последствия и что модернизация автомобилей поможет предотвращать повторение подобных инцидентов на производственных площадках.

К такого рода происшествиям Вулмекат подходит с практической точки зрения. Компания заинтересована в любых улучшениях, которые помогут повысить уровень безопасности.

«Такие вещи случаются редко, но все-таки случаются, — говорит Холлманн. — Никогда нельзя сбрасывать со счетов человеческий фактор.

Мы стараемся предусмотреть все варианты развития событий и уменьшить вероятность негативных последствий. В этот процесс вовлечено большое количество сотрудников, но все равно остаются неожиданности. В случае непредвиденной ситуации важны быстрое распределение ответственности и быстрая ликвидация последствий. Затем нужно обязательно сделать выводы, чтобы в будущем такая ситуация не повторилась».

Вулмекат отдает предпочтение подрядчикам, которые серьезно подходят к вопросам обеспечения безопасности.

«Мы ожидаем от подрядчиков результатов на деле, а не на словах. То есть, мы ожидаем, что они смогут представить нам собственные системы управления безопасностью, — говорит Холлманн. — В процессе выбора подрядчика мы в обязательном порядке знакомимся с их системами и смотрим, насколько те соответствуют нашим задачам. То есть, мы смотрим, существует ли процедура оценки рисков для оборудования, предлагаемого подрядчиком. Также мы учитываем, прописаны ли процессы для расследования инцидентов и процедуры информирования об опасностях и любых проблемах, выявленных при оценке рисков».

Sandvik показала, насколько ей важна безопасность отрасли в целом: компания приняла решение не патентовать новую стойку для буровых штанг. Мэйл и Баннистер считают, что любые заказчики, подрядчики и конкуренты должны иметь право пользоваться преимуществами новых стоек для буровых штанг, ведь это поможет повысить уровень производственной безопасности для всех. ■



Sandvik приняла решение не патентовать новую конструкцию, так как компания считает: все производственные площадки, заказчики и даже конкуренты должны иметь возможность использовать эти стойки для буровых штанг.



Текст: ЖАН-ПОЛЬ СМОЛЛ Иллюстрации: ФРЕДРИК ТЬЕРНСТРЁМ

МОЗГОВОЙ ТРЕСТ

■ **Изменения в горнодобывающей** отрасли обычно происходят очень медленно. Но когда нужно найти способы преодоления «накопившегося дефицита трансформационных инноваций» (Ernst & Young, 2014), начинать следует с выпускников профильных вузов. *Solid Ground* поговорил с преподавателями ведущих горнотехнических образовательных учреждений и узнал их мнение о том, как новые реалии влияют на образование и какой вклад каждый может внести в будущее горнодобывающей отрасли.

ДОКТОР КАТРИН ЭДЕЛЬБРУ

Старший преподаватель горного дела и геотехники, факультет гражданского строительства, природообустройства и управления природными ресурсами Технологического университета Лулео

на минеральные ресурсы. Когда цены растут, об этом сообщают в газетах, в Интернете и на телевидении. Обычно это привлекает студентов в наш сектор.

SG: КАКИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ГОРНОДОБЫВАЮЩИЕ КОМПАНИИ ТРЕБУЮТ ОТ ПРЕТЕНДЕНТОВ НА РАБОЧЕЕ МЕСТО? КАК ТРЕБОВАНИЯ ПОМЕНЯЛИСЬ СО ВРЕМЕНЕМ?

КАРЛА БЁЛЬ: Наниматели ищут готовых к работе обладателей лидерских качеств. Мы тесно сотрудничаем с горнодобывающими компаниями. Они всегда делятся с нами своим мнением и уточняют свои требования на семинарах, которые мы совместно проводим.

К.Э.: В крупных компаниях по-прежнему востребованы эксперты и специалисты, выпускники наших традиционных магистерских программ. Однако малым и средним предприятиям нужны выпускники с более развитыми предпринимательскими качествами, которые смогут включиться в производственные процессы с первого дня. Молодое поколение все чаще мыслит, или как минимум может мыслить категориями инноваций и предпринимательства. Университетам нужно более тесно сотрудничать с отраслью, а также с малыми и средними предприятиями. Студенты предпочитают иметь дело с практическими, сложными задачами. Теоретические учебные задачи зачастую нереалистичны и поэтому не так интересны. Углубление междисциплинарного сотрудничества пойдет на пользу и студентам, и факультетам.

П.Н.: Горнодобывающим компаниям на протяжении многих лет требовались квалифицированные горные инженеры по проектированию, планированию и эксплуатации. Со временем список требований к квалификации расширился. Теперь в него входят и социально-экологические компетенции, и умение работать в междисциплинарном коллективе. Поскольку в отрасли все

SOLID GROUND: ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТУДЕНТОВ, ПОСТУПАЮЩИХ В ГОРНЫЕ ВУЗЫ, РАСТЕТ ИЛИ ПАДАЕТ? И ПОЧЕМУ?

ПИТЕР НАЙТС: Конкурс в горные вузы на данный момент небольшой. Во многом это объясняется двумя факторами. Во-первых, занятость в горнодобывающей отрасли не гарантирована, что вызывает у абитуриентов вполне понятные опасения. За последние четыре года в Австралии остались без работы около 20 000 человек, ранее занятых в горнодобывающей отрасли и добыче природных ресурсов. Справедливости ради стоит заметить, что, некоторые рабочие места закономерным образом исчезли по завершении крупных проектов. Однако не появилось и новых проектов с новыми рабочими местами. Во-вторых, на данный момент туманным представляется будущее угольной отрасли, что обусловлено страхом человечества перед изменениями климата. Тем не менее, в целом перспективы выглядят неплохо. Согласно большинству прогнозов, в течение следующих пятидесяти лет в Азии продолжится рост городских агломераций, что потребует больших объемов коксового угля, который составляет три четверти всего угля, добываемого в Квинсленде.

КАТРИН ЭДЕЛЬБРУ: Я соглашусь с этим мнением. Количество поступающих меняется и колеблется вместе с ценами

ДОКТОР КАРЛА БЁЛЬ

Старший преподаватель и исследователь отдела управления инженерно-техническими средствами, руководитель курса управления горнотехническими средствами в Западноавстралийской горнотехнической школе при Университете Джона Кэртина

больше используются средства автоматизации и центры дистанционного управления, горные инженеры должны уверенно владеть основами систем управления, а также уметь анализировать данные.

SG: ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ОТРАСЛЬ ВСЕ БОЛЬШЕ «ОТРЫВАЕТСЯ ОТ ЗЕМЛИ» И «ПОГРУЖАЕТСЯ В ОБЛАКО», ТО ЕСТЬ, ПЕРЕХОДИТ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ СТРУКТУРИРОВАННЫХ И НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ, ТАК

Сотрудничество между отраслевыми организациями и ВУЗами важно для привлечения и развития талантов.

▶ НАЗЫВАЕМЫХ БОЛЬШИХ ДАННЫХ. В КВАЛИФИКАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ МОГУТ ВОЗНИКНУТЬ ПРОБЕЛЫ. КАКИЕ ШАГИ ПРЕДПРИНИМАЮТ УНИВЕРСИТЕТЫ, ЧТОБЫ ЭТОГО НЕ ДОПУСТИТЬ?

К.Б.: Задача университета — развивать способности студентов, в том числе способности к информационному и алгоритмическому мышлению. Мы в Западноавстралийской горнотехнической школе уделяем особое внимание анализу, моделированию, оптимизации и визуализации больших данных.

К.Э.: С нашей точки зрения, горнодобывающее предприятие будущего — это шахта или рудник, в производственной зоне которых совершенно отсутствуют люди. В перспективе это означает, что данные, собираемые сегодня вручную, в будущем будут собираться датчиками, сканирующим оборудованием, средствами фотограмметрии и другими подобными инструментами. Поэтому новому поколению специалистов придется анализировать и обрабатывать данные не так, как это делается сегодня. Тем не менее, в университетах следует по-прежнему преподавать основы. Университеты также должны тесно сотрудничать с отраслевыми организациями, чтобы научить студентов интерпретировать данные.

П.Н.: Квинслендский университет намеревается сделать большой акцент на системном проектировании в рамках горнотехнического образования. Для создания автономных систем и решения сложных междисциплинарных социально-экологических задач просто необходимо понимать и уметь моделировать комплексные системы.

SG: НАСКОЛЬКО ВАЖНО СОТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ ВУЗАМИ И ЧАСТНЫМ СЕКТОРОМ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ В ОТРАСЛЬ НОВЫХ ТАЛАНТОВ И ИХ РАЗВИТИЯ?

К.Э.: В других секторах, например, в машиностроении или в области технического проектирования, при

разработке продукции часто прибегают к понятию бизнес-модели. Люди, работающие в горной отрасли, пока что не думают такими категориями. Нужно найти некое компромиссное решение, увязав навыки выпускников бизнес-факультетов и предпринимательских школ со специфическими требованиями горнодобывающей отрасли.

К.Б.: Исследования, финансируемые из общественных средств — это довольно критичная область, где отраслевые организации и университеты должны объединить усилия перед лицом резких перемен. Когда речь идет о преобразовании результатов исследований в инновации, даже небольшое повышение эффективности этого процесса может дать серьезные преимущества. Объединение усилий приносит превосходные плоды и представляет собой залог успешных инноваций.

Ясно, что и отраслевые организации, и университеты должны делать ставку на сотрудничество и разнообразие — и я имею в виду не только гендерное разнообразие, но и разнообразие способов мышления, навыков и опыта. На практике для университетов это означает улучшение координации исследовательских работ, большую открытость в обращении с полученными результатами, большую гибкость. Для отраслевых организаций это означает уход от филантропического мировоззрения в сторону поиска коммерческих возможностей. Отраслевым организациям следует устанавливать и финансировать долгосрочные исследовательские связи с университетами и обеспечить университетским исследователям погружение в реальные производственные условия.

П.Н.: Сотрудничество между отраслевыми организациями и вузами важно для привлечения и развития талантов. Университет может дать теоретические знания, но настоящее понимание приходит лишь в тот момент, когда студенты видят, как теория применяется на практике.



ПРОФЕССОР ПИТЕР НАЙТС

Профессор и руководитель горнотехнического отделения в Школе машиностроения и горной промышленности при Квинслендском университете

SG: ПОКОЛЕНИЕ, РОДИВШИЕСЯ ПОСЛЕ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ, ПРИБЛИЖАЕТСЯ К ПЕНСИОННОМУ ВОЗРАСТУ И УНЕСЕТ С СОБОЙ НАКОПЛЕННЫЕ ЗНАНИЯ И ОПЫТ. ЭТО ХОРОШО ИЛИ ПЛОХО ДЛЯ ОТРАСЛИ?

П.Н.: Я бы сказал, что более молодое поколение горных инженеров слишком быстро перешло на руководящие должности в период бурного роста. В результате возникла нехватка старших горных инженеров, обладающих той глубиной опыта, которая обычно требуется — в идеальном случае опыт должен составлять более 10 лет. Этим инженерам придется советоваться со старшим поколением, так что у седовласых специалистов, родившихся в конце 1940-х - начале 1960-х годов, будет множество возможностей поделиться своими знаниями и опытом.

К.Б.: Разумеется, это хорошо, ведь накопленный опыт многих представителей старшего поколения состоит в том, чтобы снова и снова делать одно и то же. Поэтому лучше вносить свежие веяния, искать новые пути управления и решения задач и добиваться разнообразия. Да, грустно видеть, как некоторые поистине великие лидеры и предприниматели, еще полные сил, прощаются и уходят на пенсию, но это обычная смена поколений, и пока еще никто не смог изобрести волшебную пилюлю, которая позволит жить и сохранять хорошее самочувствие вечно. ■



Насекомые приносят маленькие золотосодержащие частицы оттуда, где имеются следы месторождений. С течением времени золото накапливается в жилищах насекомых.

МАЛЕНЬКИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧИКИ

Смогут ли термиты привести нас к скрытым сокровищам?

Текст: ЖАН-ПОЛЬ СМОЛЛ Фото: ISTOCK PHOTO

С ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ методы поиска золота менялись почти так же сильно, как и способы применения этого сверкающего драгоценного металла. Пытаясь во что бы то ни стало добыть золото, люди на протяжении веков перепробовали такие трудоемкие методы, как отмывка, разработка драгами и гидравлическим способом, а также добыча золота из коренных пород. На сегодняшний день большинство крупных месторождений золота и полезных ископаемых у поверхности земли уже открыто, и горнякам нужны новые инструменты, которые позволят обследовать более глубокие пространства под землей.

В исследовании, опубликованном в научных журналах *PLoS ONE* и *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*, говорится, что, возможно, сама природа поможет человеку в этом деле. Ученые установили, что на контрольном участке на месторождениях золота в Западной Австралии термитники содержат большие концентрации золота. Это обстоятельство указывает на наличие крупного месторождения под поверхностью земли.

«Насекомые помогают нам обнаружить новые месторождения золота и других полезных ископаемых, — говорит энтомолог доктор Аарон Стюарт из Государственного объединения научных и прикладных исследований (CSIRO).

— Искать эти ресурсы становится все труднее, ведь большая часть поверхности Австралийского континента покрыта слоем эродированных пород, который скрывает более глубокие уровни».

В этих эродированных породах водятся

термиты и муравьи, жилища которых представляют собой разветвленные системы тоннелей и вентиляционных ходов. Именно там ученые и находят следы никележущих месторождений золота, которое насекомые переносят на поверхность.

«Насекомые приносят маленькие золотосодержащие частицы оттуда, где имеются следы месторождений. С течением времени золото накапливается в жилищах насекомых», — объясняет Стюарт.

Возможно, именно благодаря термитам удастся разработать рентабельный способ поиска новых месторождений полезных ископаемых, который будет меньше влиять на окружающую среду и позволит частично отказаться от традиционных и зачастую дорогостоящих методов разведки.

Экспорт минеральных ресурсов из Австралии оценивается в 86,7 млрд долларов США, и для поддержания этого уровня требуются новые методы разработки. Доктор Стюарт также обнаружил, что металлы могут содержаться непосредственно в организме насекомого.

«Мы установили, что у термитов металлы накапливаются в органах выделения, — говорит ученый.

— То есть, насекомые активно выделяют избыточные металлы. Процесс, происходящий при этом в организме насекомого, сравним с процессом образования почечных камней у людей. И это тоже важное открытие, поскольку такие процессы являются движущей силой перераспределения металлов у поверхности Земли».



56 700

Масса унции золота соответствует массе примерно 56 700 термитов.

Решения для ваших задач

Новое приложение Sandvik 365 для iPad подскажет вам, как сэкономить на запасных частях и обслуживании — а калькулятор для расчета окупаемости капиталовложений поможет найти способ улучшить финансовые результаты.



iOS

В наши непростые времена вопросы безопасности, производительности и совокупной стоимости владения выходят на передний план. Чем бы ни занималась ваша компания, Sandvik Mining and Rock Technology может поставить подходящую продукцию и предложить послепродажные решения для самых серьезных горных и строительных задач.

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (БТ И ООС)

Наша цель — обеспечить нулевой уровень травматизма для персонала, а также свести к минимуму отрицательное воздействие на окружающую среду. Принципы БТ и ООС лежат в основе всей деятельности Sandvik, в особенности при разработке новой продукции.



Мы стремимся поставлять заказчикам самый безопасный продукт на рынке. Вся наша продукция — от системы управления компрессором, снижающей уровень выбросов вредных веществ буровыми станками для открытых горных работ, до систем противопожарной защиты — нацелена на минимизацию воздействия на окружающую среду и уменьшение рисков для здоровья и безопасности при ведении горных работ.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В отрасли, где час простоя

грозит обернуться многотысячными убытками, запасные части и техническое обслуживание Sandvik 365 могут сэкономить миллионы. Вас ждут круглосуточное обслуживание, квалифицированные инженеры и оригинальные



запасные части, поставляемые по требованию. Вы сможете прогнозировать производительность, а значит, и рентабельность. Мы не только поставляем лучшее в отрасли буровое и строительное оборудование, но и предлагаем полный спектр решений по послепродажному обслуживанию, обеспечивающих дополнительные преимущества для вашего предприятия. Оригинальные запасные части продлят срок службы вашего оборудования.

БУРЕНИЕ С ПОВЕРХНОСТИ

Оборудование Sandvik для бурения с поверхности хорошо известно своей долговечностью, надежностью и высокой производительностью. Уже несколько десятилетий наши буровые станки с гидроперфоратором и с погружным пневмоударником, а также станки для карьерной добычи блочного камня обеспечивают низкую совокупную стоимость владения при проведении открытых горных и строительных работ. Мы специализируемся на проектировании такого оборудования для открытых горных выработок, которое сочетает в себе высокую мощность и точность, а также улучшает безопасность и производительность труда оператора.



ПОДЗЕМНОЕ БУРЕНИЕ

Подземные буровые станки

Sandvik спроектированы для достижения максимальной производительности при выполнении горных работ и проходке тоннелей. Они оснащены гидравлическими перфораторами и отличаются хорошей эргономикой, эффективностью и надежностью. Особое внимание при разработке всех наших буровых станков и перфораторов уделяется сокращению эксплуатационных затрат и обеспечению низкой стоимости жизненного цикла. Линейка наших буровых станков включает в себя как простые и надежные модели, так и автоматизированные комплексы, обеспечивающие высочайшую производительность.



КОМБАЙНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Оборудование Sandvik

для непрерывной выемки и проходки тоннелей дает оператору полный контроль над машинами и процессом механического разрушения горной массы. Оптимизированная технология проходки и конструкция машин позволяют обеспечить высокую производительность, низкие совокупные затраты и увеличить срок службы.



ПОГРУЗОЧНО-ДОСТАВОЧНЫЕ МАШИНЫ

Надежные погрузчики и самосвалы Sandvik

характеризуются высокой безопасностью, производительностью и надежностью при работе в самых сложных условиях. Эти эргономичные, долговечные, компактные и исключительно маневренные машины отличаются необычайно высокой для их размеров грузоподъемностью и обеспечивают низкую себестоимость работ.



ДРОБИЛЬНЫЕ И СОРТИРОВОЧНЫЕ УСТАНОВКИ

Дробильно-сортировочное

оборудование Sandvik спроектировано так, чтобы обеспечивать высокую производительность в шахтах, на открытых рудниках и в строительных проектах.



Sandvik предлагает современные решения для стационарных и передвижных установок любого класса дробления. Мы можем модернизировать существующее оборудование, поставить готовые комплексные решения и произвести установку «под ключ». Мы также поставляем отдельные дробилки и грохота, комплектующие и расходные материалы. Наши решения гарантируют надежность и универсальность при выполнении любых задач, будь то дробление больших объемов твердой породы или сортировка сыпучих материалов по крупности.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАБОТ ПО СНОСУ

Оборудованию Sandvik

для разрушения и сноса по плечу самые сложные задачи. За счет высокоэффективной энергии ударного разрушения или дробящего усилия наше оборудование может успешно справиться с любой задачей.



В числе других преимуществ — высокий коэффициент удельной мощности на единицу веса и простота подключения. В нашем ассортименте представлены высокоточные инструменты от стреловой установки для разрушения горной породы до гидромолота для сноса сооружений.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА РУДНИКЕ

Направление Sandvik AutoMine

охватывает все аспекты автоматизации, позволяя управлять как одной единицей, так и всем парком оборудования. Из комфортабельной и безопасной диспетчерской операторы могут одновременно контролировать перемещения погрузчиков, самосвалов и буровых установок, работающих без оператора. Средства дистанционного мониторинга и управления процессами позволяют руководителям непосредственно взаимодействовать с оборудованием и операторами, где бы они ни находились.



ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ

Sandvik предлагает

самую широкую в мире линейку оборудования для ведения геологоразведочных работ, буровые установки, станки для проходки восстающих выработок, комбайны для выемки угля, комбайны для добычи твердых полезных ископаемых, тоннелепроходческие машины, траншейные экскаваторы, технику для выравнивания и планировки дорожного покрытия. Мы являемся одним из мировых лидеров в области технологий изготовления инструментов из стали и твердых сплавов. Продукция Sandvik произвела революцию в сфере бурения, а наши передовые системы управления функциями машин гарантируют резкое увеличение производительности.





ПРЕИМУЩЕСТВО В АККУМУЛЯТОРАХ

ЭЛЕКТРОПРИВОД. АВТОМАТИКА. СВЕРХРЕЗУЛЬТАТ. SANDVIK DD422iE.
Новая двухстреловая проходческая буровая установка с аккумуляторным электроприводом и нулевыми выбросами.

DD422iE может быть оснащена системой трехмерного сканирования подземного пространства для более качественной проходки горных выработок. Внеплановых простоев будет меньше благодаря упрощению гидравлической системы стрел за счет сокращения количества гидромагистралей. Добавьте к этому эргономичную кабину оператора с дополнительной шумоизоляцией, и вы получите решение, которое сэкономит ваше время и деньги и выведет на новый уровень производительности.

Познакомьтесь с возможностями Sandvik DD422iE
Подробности на mining.sandvik.com/electrifying