

# SOLID

#1.2016

## GROUND

ЖУРНАЛ КОМПАНИИ SANDVIK MINING



Канада:

### Новые перфораторы в «Золотой долине»

Управление парком

оборудования:

### Новый золотой стандарт

Эксперт:

### Устойчивое развитие горнодобывающей отрасли до 2050 года

# ЭЛЕКТРОННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Генеральный директор компании DPM Рик Хаус о будущем и преимуществах «цифровой шахты»





## Уважаемые читатели,

**СТАВ ПРЕЗИДЕНТОМ SANDVIK MINING** в декабре 2015 года, я рад, что мне представилась возможность руководить компанией в это очень сложное и интересное для нашей отрасли время, когда мы стремимся дать вам, уважаемые заказчики, именно то, что вам требуется. И сейчас, и в будущем вы можете рассчитывать на нашу поддержку как в глобальном, так и в локальном масштабе.

Проиллюстрирую свои слова примером: недавно мы разработали для заказчиков новое приложение для iPad: Sandvik 365 — теперь у вас прямо на ладони будет подробная информация по нашему ассортименту запчастей и программе сервисного обслуживания, а также индивидуализированный селектор изделий и калькулятор для расчета окупаемости.

Инновации — это не только обновление продукции и технологий, но и постоянное совершенствование сервисного обслуживания. Мы вкладываем значительные средства в создание Центров поддержки заказчиков по всему земному шару, чтобы у вас всегда были детали и инструменты, необходимые для эффективной работы 365 дней в году.

**ПОНИМАЯ, ЧТО СОВОКУПНАЯ** стоимость владения важнее, чем начальные капитальные расходы, Sandvik Mining стремится сделать всё возможное для повышения производительности и эффективности вашего предприятия. С цифрами на руках мы можем продемонстрировать, какую дополнительную ценность мы создаем для наших заказчиков и какую экономию средств им обеспечиваем: для этого мы запустили программу Sandvik 365.

Мы также знаем, что главным приоритетом для наших заказчиков остается безопасность, и именно поэтому вопросам безопасности и воздействия на окружающую среду отводится столь важное место в наших текущих исследованиях и разработках. Создание компанией Sandvik новейшей серии буровых коронок с выступающим центром — это всего лишь один из многих отличных примеров беспрецедентного улучшения как прочности, так и безопасности и надежности.

Приятно услышать их первых уст, что многие из наших заказчиков выигрывают от использования наших предупреждающих технологий, в частности, технологии контроля данных в реальном времени и решений в области управления парком оборудования. В этом году Sandvik Mining с огромным удовольствием примет участие в выставке MINExpo, которая пройдет в Лас-Вегасе с 26 по 28 сентября, и представит там большое количество других инновационных разработок и новаторских технологий.

Вы можете положиться на нас.



**ЛАРС ЭНГСТРЁМ**  
ПРЕЗИДЕНТ SANDVIK MINING

### **НОВОСТИ SANDVIK**

Возвращение MINExpo ..... 4

### **ПРОФИЛЬ**

Познать все глубины горного дела ..... 6

### **НОВОСТИ ОТРАСЛИ**

Могут ли алмазы обнаружить рак? ..... 8

### **ЗОЛОТОЙ РУДНИК КАРАРИ КОМПАНИИ SARACEN**

Эффективность в недрах Австралии .... 10

### **БУРОВЫЕ КОРОНКИ С ВЫСТУПАЮЩИМ ЦЕНТРОМ**

Сочетание прочности и производительности ..... 16

### **ЗОЛОТОЙ РУДНИК ЛАРОНД КОМПАНИИ AGNICO EAGLE**

Глубоко под землей в Валь-д'Ор ..... 20

### **УПРАВЛЕНИЕ ПАРКОМ ОБОРУДОВАНИЯ**

Собираем данные с умом ..... 26

### **РАЗРАБОТКИ**

«Интернет вещей» и горнодобывающая промышленность ..... 30

### **ПОДДЕРЖАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

История EMESRT и EDEEP ..... 33

### **ОБЗОР**

Какими мы были ..... 36

### **НОМЕНКЛАТУРА ПРОДУКЦИИ**

Оборудование для любых нужд ..... 38

**SOLID GROUND** — это журнал компании Sandvik Mining (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. 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 Хольп. **Подготовка к печати:** Маркус Дальстедт. **Обложка:** Зильке Фишер. **Редакция:** 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 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)8 442 96 20. Электронная почта: solidground@sandvik.com. По вопросам распространения обращайтесь по электронной почте: 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 рекомендации или основание для принятия решений или конкретных действий. Sandvik Mining не несет ответственность за прямые, косвенные, последующие и случайные убытки, возникшие в результате использования сведений из журнала *Solid Ground*.

# СОДЕРЖАНИЕ 1.16

04

Все данные, необходимые для принятия решений, у вас на ладони.



06

Генеральный директор DPM Рик Хаус рассказывает, каким он видит будущее горнодобывающей отрасли.



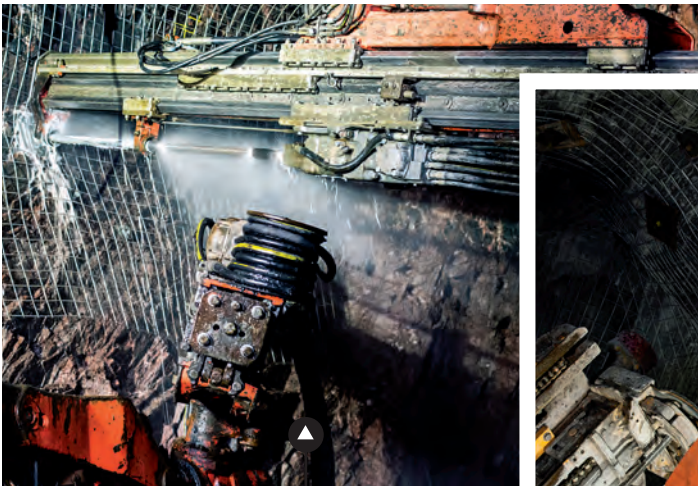
36

Горняки и алкоголь: история с удачным исходом.



10

Проходческие работы в Австралии: безопасность и оперативность.

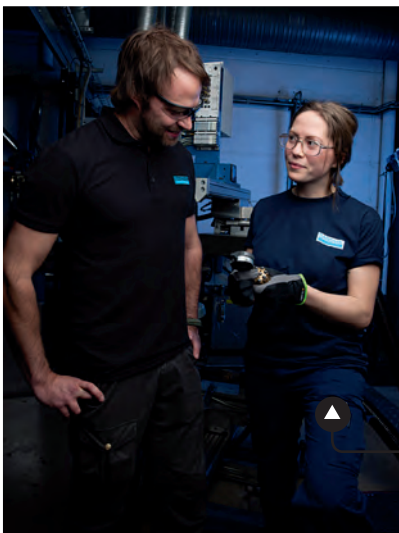


20

Производительность бурения выше всех ожиданий.

16

Новаторская конструкция буровой коронки.





## Новое приложение Sandvik 365 для iPad

**Приложение, на которое можно положиться.**

▶ Тем, кто работает в горной промышленности, для принятия оптимальных решений нужны достоверные факты и надежные данные. Поэтому специалисты Sandvik Mining разработали для вас приложение Sandvik 365, чтобы у вас всегда был персонализированный доступ к достоверным данным. Это приложение содержит в себе все, что нужно для того, чтобы соглашение о запасных частях и обслуживании с компанией Sandvik приносило вам максимальную пользу. Вас ждет подробная и всегда свежая информация о большом ассортименте запасных частей и услуг Sandvik, индивидуализированные селекторы изделий, а также калькуляторы для



расчета окупаемости капиталовложений. Загрузить приложение можно бесплатно в App Store.

# 11 500

**евро составила сумма пожертвований Sandvik Mining Нидерландскому обществу борьбы с раком в ходе Амстердамского марафона-2015. Команда из 21 человека поставила себе целью собрать не менее 10 000 евро, а компания Sandvik Mining пообещала утроить сумму собранных пожертвований, что и было сделано.**



## Десятилетие партнерских отношений

▶ Высшее руководство компании Hindustan Zinc Limited (HZL), крупнейшего в Индии и второго в мире производителя цинка, недавно приняло участие в Горном форуме, который был организован компанией Sandvik Mining в г. Удайпур (Индия) по случаю десятой годовщины успешного сотрудничества двух компаний и в целях дальнейшего укрепления их многолетнего партнерства.

В ходе форума сотрудники Sandvik представили новые технологические разработки компании, а также инициативы и услуги, направленные на повышение уровня профессиональной компетентности работников. Были затронуты и другие вопросы, касающиеся специфических потребностей компании HZL.



# Выставка MINEXPO International 2016

▶ Раз в четыре года специалисты горнодобывающей отрасли из более чем 100 стран мира встречаются в Лас-Вегасе (США), чтобы познакомиться с изделиями, услугами и технологиями, которые призваны помочь этим профессионалам справиться с поставленными перед ними задачами. MINEXPO 2016 стремительно приближается, и Sandvik Mining вновь представит свои новейшие разработки, благодаря которым заказчики во всех уголках земного шара смогут

работать еще более безопасно и эффективно 365 дней в году.

На MINEXPO 2016 ожидается более 50 000 посетителей. Sandvik Mining продемонстрирует свои изделия и услуги, позволяющие повысить уровень безопасности, снизить расходы, свести к минимуму воздействие на окружающую среду и увеличить производительность. Также как и на прошлой выставке, экспозиция Sandvik Mining разместится на стенде 7309 в Центральном павильоне.

## Помощь Африке

▶ С момента открытия новой ремонтной мастерской в г. Китве (Замбия) в 2014 году эффективность работы Центра поддержки Sandvik Mining значительно повысилась: теперь техобслуживание и ремонт парков горнодобывающего оборудования для всей Центральной Африки осуществляется быстрее. За прошедшие полтора года у новой мастерской на 60 процентов увеличилось количество заказов на модернизацию, а общее время на проведение капитального ремонта оборудования сократилось на целых 45 процентов и теперь составляет всего 12 недель. При этом компания достигла новой вехи в обеспечении производственной безопасности: время работы без травм с потерей трудоспособности выросло до 4 240 440 человеко-часов.



**В Китве применяются усовершенствованные системы управления процессами.**



# Новаторский подход к послепродажному обслуживанию

▶ Недавно Sandvik Mining вложила значительные средства в создание универсальных инструментов и процессов, а также в организацию обучения персонала Центров поддержки заказчиков Sandvik Mining (CSC) по всему земному шару. Конечная цель этих инвестиций — повышение уровня обслуживания заказчиков, чтобы создавать для заказчиков условия, при которых они всегда смогут сохранять производительность и рентабельность.

Ощутить, как эта стратегия реализуется на практике, можно в Центре поддержки заказчиков Jet Park в Йоханнесбурге (Южная Африка), где в настоящее время коллективом центра производится внедрение комплекса передовых решений в области связи, информационных систем и обучения. Нововведение обеспечивает доступ ко всем необходимым данным о каждом заказчике и выдает информацию относительно статуса заказов в режиме реального времени.

Новая система может, среди прочего, соотносить номера телефонов заказчиков с данными этих заказчиков. Поэтому к моменту ответа на входящий звонок сотрудник центра поддержки уже будет иметь перед собой подробную информацию о заказчике. Кроме того, система «умеет» отслеживать события и будет в нужный момент напоминать сотрудникам о необходимости связаться с клиентами, а также, например, будет информировать их о незакрытых заявках, благодаря чему у клиента всегда будут детали и инструмент, необходимые для обеспечения бесперебойной работы оборудования 365 дней в году.

**Новая система будет отслеживать события, чтобы сотрудники центра могли работать на опережение.**



## Sandvik и СЕЕС будут сотрудничать

▶ Sandvik присоединилась к Коалиции в поддержку энергосберегающего измельчения (СЕЕС) — организации, которую предприятия горнодобывающей промышленности создали для обмена знаниями в энергоемких областях. Процесс измельчения — это крайне энергозатратный процесс уменьшения размеров породы, высвобождающий ценные минералы для последующей обработки или обогащения. Устойчивому развитию систем измельчения и в частности аспекту энергосбережения посвящено несколько инновационных научных исследований и проектов по всему миру.

СЕЕС стремится увеличить скорость разработки, демонстрации и внедрения более энергоэффективных процессов и технологий измельчения. Ожидается, что это будет напрямую способствовать

достижению отраслевых целей: снизить эксплуатационные расходы и одновременно увеличить энергопроизводительность и акционерную стоимость.

«Теперь мы состоим в организации СЕЕС, и наша цель заключается в том, чтобы еще активнее поддерживать и развивать безопасные для окружающей среды решения в области измельчения, помогая таким образом нашим заказчикам по всему миру», — говорит Хамид-Реза Манучехри, менеджер по глобальной деятельности из отдела технологических интеллектуальных средств и совершенствования производственных процессов Sandvik Mining.



### ЦИТАТА

«Продукция Getman позволяет улучшить ассортимент подземных буровых систем и систем крепления породы Sandvik».

- Ларс Энгстрём, президент Sandvik Mining, о глобальном дистрибьюторском соглашении между Getman и Sandvik.



## Выпускники

▶ Недавно группа аспирантов Международного института Sandvik International Mining School (SIMS) собралась в Леобенском горном университете (Австрия) для завершения последнего учебного модуля. Аспиранты сдавали устные экзамены на ученую степень и защищали свои дипломные проекты. Успешно прошедшие все испытания получили дипломы горных инженеров международного образца.

Объединяющий четыре континента Международный университет SIMS проводит обучение по программе послевузовского образования, которая рассчитана на два года. Sandvik Mining реализует эту программу совместно с шестью ведущими мировыми горными университетами с 2007 года. Студенты получают углубленные знания в области подземной и открытой разработки рудных и нерудных месторождений, а также в сфере геологии, управления проектами, БТ и ООС в горнодобывающей промышленности. Все обучение организовано на подлинно международной основе.



## Видео

ИЗ ЛЮБВИ  
К СВОЕМУ ДЕЛУ

**РИК ХАУС** повидал многое. За 35 лет работы в горнодобывающей отрасли генеральный директор Dundee Precious Metals (DPM) сменил целый ряд должностей. Но и теперь, достигнув вершин в своей области — или, как говорит он сам, «познав самые глубины горного дела», — он хочет двигаться дальше. С журналом Solid Ground Рик Хаус побеседовал об интеллектуальной революции, которая происходит в горнодобывающей отрасли в наше время.

**ВОПРОС КАКИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВАМ ДОВЕЛОСЬ УВИДЕТЬ ЗА 35 ЛЕТ РАБОТЫ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ?**

Возможно, для вас это прозвучит странно, но общие принципы функционирования отрасли не сильно изменились с 1980 года, когда я получил свое первое назначение. В сфере эксплуатации оборудования и автоматизации произошли некоторые небольшие изменения — оборудование стало в целом крупнее, особенно оборудование для открытых разработок, а автоматизация стала применяться чаще, но в общем изменения были минимальными.

**ВОПРОС С ТЕХ ПОР, КАК В 2003 ГОДУ КОМПАНИЯ DPM ПРИОБРЕЛА МЕДНО-ЗОЛОТОЙ РУДНИК ЧЕЛОПЕЧ В БОЛГАРИИ, ОН СТАЛ ПОДЛИННЫМ ЭТАЛОНОМ ЭФФЕКТИВНОСТИ: ЕГО ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ УВЕЛИЧИЛАСЬ В ЧЕТЫРЕ РАЗА. КАК УДАЛОСЬ ДОБИТЬСЯ ТАКОГО РЕЗУЛЬТАТА?**

На момент приобретения Челопеч представлял собой полузаброшенный рудник эпохи социализма. Необходимая инфраструктура отсутствовала, а у работников отсутствовал какой-либо стимул добиваться результатов. Все, что рудник давал нам — это возможности: возможность вложить средства; возможность изменить культуру работы; возможность изменить системы разработки, чтобы добиться максимального рудного содержания продукции. Множество изменений, которые мы реализовали на руднике Челопеч, были технологическими и осуществлялись на базе инноваций. Я бы сказал, что к настоящему моменту рудник серьезно преобразился. Мы наилучшим образом реализовали возможности и внедрили свой подход к оперативному управлению производством. Теперь мы гордимся тем, что удалось осуществить.

**ВОПРОС НЕДАВНО, ВЫСТУПАЯ ПЕРЕД СТУДЕНТАМИ, ВЫ СКАЗАЛИ, ЧТО У ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В НАШЕ ВРЕМЯ**



**ЕСТЬ УНИКАЛЬНЫЙ ШАНС ВЫРАБОТАТЬ НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НОВОЕ ОТНОШЕНИЕ К СВОЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЦЕЛОМ. ВЫ МОЖЕТЕ НЕМНОГО ПОДРОБНЕЕ РАССКАЗАТЬ ОБ ЭТОЙ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ РЕВОЛЮЦИИ» В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ?**

Я начинал горным инженером и за свою 35-летнюю карьеру успел посвятить много времени обдумыванию эффективности и производительности. К моменту моего прихода в DPM многие из моих идей были готовы к реализации. Одна из этих концепций — «цифровая шахта», то есть, шахта, оснащенная системой беспроводной связи, которая позволяет осуществлять контроль и сбор данных, а также управление в режиме реального времени. Очевидно, что реализация этой концепции возможна исключительно с опорой на самые передовые технологии.

Компания DPM совместно со стратегическими партнерами, в том числе Sandvik Mining, смогла разработать концепцию и за несколько лет создать рудник, воплощающий наше представление о том, как нужно использовать цифровые технологии и информацию, поступающую в реальном времени. И хотя мы пока что используем лишь малую часть имеющегося потенциала, мы уверены, что нам удалось задать новый отраслевой стандарт современного рудника, который способен самостоятельно оптимизировать свои эксплуатационные характеристики.

**ВОПРОС В ЧЕМ ЗАКЛЮЧАЮТСЯ ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ, ПОСТУПАЮЩИХ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ?**

Изначально мы считали, что преимущества, которые дают эти данные — это возможность контролировать, планировать и выполнять наш план. Сейчас можно сравнить наши ожидания с тем, что действительно происходит на руднике. Данные, поступающие в реальном времени, позволяют контролировать ход работы по графику, обнаруживать любые прерывания процессов в реальном времени и вмешиваться, если что-то идет не так. Следует добавить, что именно в этой сфере и кроется одна из самых острых проблем отрасли: коммуникация осуществляется преимущественно в бумажном виде. В начале смены операторам сообщают, что они должны будут делать, но в реальности они отстают от графика, а руководство ничего не знает до тех пор, когда уже поздно вмешиваться. Наша концепция состоит в том, чтобы вмешиваться при любом сбое в работе и вносить изменения как можно быстрее.

Таковы исходные преимущества новой системы. На следующем этапе начнется настоящая оптимизация, в ходе которой

анализ прогностических данных и сбор огромных объемов структурированных и неструктурированных данных будут увязаны с системами проектирования, планирования и исполнения. Эта связка сделает работу еще динамичнее. Такова наша цель на данный момент. Новый способ работы позволит нам задействовать специалистов со всего мира для решения возникающих на местах проблем в режиме реального времени с использованием имеющихся данных и алгоритмов. Это позволит нам превратиться из обычной горнодобывающей компании в «компанию знаний».

**ВОПРОС КОГДА СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ СТАЛКИВАЮТСЯ С ТРАДИЦИОННЫМ ПОДХОДОМ, КУЛЬТУРОЙ И ПРИВЫЧКАМИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ, НАВЕРНЯКА ВОЗНИКАЮТ СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СЛОЖНОСТИ. КАКИЕ ИМЕННО?**

При внедрении технологий на шахте, особенно если там сильно влияние профсоюза, остро встает вопрос доверия. Люди относятся с подозрением и неприятием, потому что часто считают, что внедрение новых технологий означает для них увеличение рабочей нагрузки или, наоборот, увольнение. Поэтому всегда нужно начинать с установления атмосферы доверия между трудовым коллективом и руководством. И, если честно, сопротивление исходит скорее от управленцев среднего звена, чем от рабочих. Эти люди привыкли работать по «стратегии пожарного»: им нужно, чтобы что-то произошло, чтобы они могли на это отреагировать. Современные методы работы, которые мы применяем, представляют собой полную противоположность — это упреждающие и прогнозирующие стратегии. Планирование и выполнение — это «наше всё». Наш подход к управлению изменениями работает эффективно, потому что вовлекает всех работников на всех уровнях. Наш подход поощряет сотрудничество и дает каждому ощущение вовлеченности.

**ВОПРОС КАКИМ ОБРАЗОМ SANDVIK MINING ПОМОГЛА КОМПАНИИ DPM ДОСТИЧЬ ЕЕ ЦЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ?**

Наши отношения с Sandvik Mining — это намного больше, чем традиционные отношения поставщика и клиента. В них есть подлинный дух сотрудничества и партнерства, позволяющий достичь наших целей. Это прекрасный пример того, чего могут добиться поставщики и клиенты из горнодобывающей отрасли, если они объединят свои усилия. Все процессы в нашей отрасли сопряжены с трудностями, и процесс оптимизации тоже не стал исключением. Но было отрудно наблюдать подлинный дух сотрудничества, когда мы все вместе решали общие задачи. ■

**РИК ХАУС**

**ДОЛЖНОСТЬ:** Генеральный директор Dundee Precious Metals

**МЕСТО ПРОЖИВАНИЯ:** Торонто, Канада

**УВЛЕЧЕНИЯ:** Лыжи и гольф

**СЕМЬЯ:** Женат, трое детей

**ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ**

DPM — это международная горнодобывающая компания со штаб-квартирой в Канаде. В спектр направлений ее деятельности входят приобретение, разведка, подготовка к эксплуатации и эксплуатация месторождений драгоценных металлов, а также переработка добытого минерального сырья. Коммерческие цели DPM — находить, приобретать, финансировать, развивать и эксплуатировать рудники, сокращая производственные расходы и продлевая срок эксплуатации.



## Способны ли алмазы обнаруживать рак на ранней стадии?

▶ Группа ученых из Сиднейского университета предложила использовать искусственные наноразмерные алмазы для обнаружения рака на ранней, не угрожающей жизни стадии.

Достижения специалистов по медицинской физике опубликованы в журнале *Nature Communications*. Статья рассказывает, как заставить крошечные драгоценные камни светиться внутри магнитно-резонансного томографа. Специально обработанные алмазы соединяют с особыми химическими веществами, для которых опухоли являются биологической мишенью.

Микроскопические алмазы вводят в организм пациента, а затем отслеживают их перемещение. При наличии даже нескольких раковых клеток к соответствующему месту притягиваются химические вещества, а соединенные с ними алмазы выступают в роли своеобразного «маяка», светясь на экране магнитно-резонансного томографа.

## Оптимистическое будущее Латинской Америки

▶ Согласно результатам исследования юридической фирмы Dentons, большинство компаний, работающих в Латинской Америке, продолжает осуществлять разведку, подготовку и разработку месторождений несмотря на сложности, с которыми сталкивается горнодобывающая промышленность в мировом масштабе.

Исследование показывает, что 66 процентов опрошенных с умеренным или большим оптимизмом относятся к перспективам роста капиталовложений в горнодобывающей отрасли в течение следующих шести месяцев. Что касается источников денег, то опрошенные полагают, что проекты добычи полезных ископаемых в Латинской Америке скорее всего будут финансироваться компаниями из Северной Америки и Азии. Исследование также демонстрирует, что Перу по-прежнему считается одним из наиболее привлекательных мест для инвестиций. Половина участников опроса утверждает, что именно эта страна предлагает наилучшие возможности для капиталовложений. Треть участников назвала Чили наиболее привлекательной страной для капиталовложений в следующем полугодии.

### Шесть стран Латинской Америки с самыми высокими рейтингами инвестиционного уровня

Страна	S&P	Fitch	Moody's
Чили	AA-	A+	Aa3
Перу	BVB+	BVB	A3
Мексика	BVB-	BVB+	A3
Бразилия	BVB-	BVB	Baa2
Колумбия	BVB	BVB	Baa2
Уругвай	BVB-	BVB-	Baa2



➤ Новый метод удешевляет извлечение редкоземельных металлов и сводит к минимуму воздействие на окружающую среду.

0010 - RTIMAGES

## Извлечение редкоземельных элементов из каменного угля

▶ Ученые из Пенсильванского университета в ходе исследования, проведенного по инициативе Министерства энергетики США, обнаружили, что редкоземельные элементы можно извлекать из двух побочных продуктов перегонки каменного угля, используя ионообменный процесс. Метод включает в себя промывание угля раствором, который высвобождает редкоземельные элементы, заключенные в ископаемом горючем.

Редкоземельные элементы активно используются в различных областях, в том числе при производстве электроники и компьютеров; для получения экологически чистой энергии; в сфере здравоохранения, перевозок и национальной обороны. Несмотря на свое название, они вовсе не являются редкими, но, в отличие от обычных минералов, редко встречаются в природе в виде небольших залежей или жил. Эти металлы распределяются

достаточно равномерно, но уровень их концентрации крайне низок.

Новый способ обогащения не только делает извлечение минералов рентабельнее, но и позволяет свести к минимуму воздействие на окружающую среду. В рамках исследования было проведено сравнение с процессом обжига, который отличается высокой энергоемкостью и требует использования концентрированных кислот. Участники исследовательской группы установили, что по сравнению с обжигом ионообмен менее энергозатратен.

Участники группы стремятся предложить новый взгляд на возможности извлечения редкоземельных элементов из угля с учетом его огромных запасов в Соединенных Штатах. Это могло бы оказать поистине целебное воздействие на угольную отрасль, находящуюся в тяжелом состоянии.

## Горнодобывающая промышленность США устанавливает новые рекорды в борьбе за обеспечение безопасности

➤ Программы по предотвращению несчастных случаев со смертельным исходом включают в себя меры обязательного характера, обучение и информационно-разъяснительные мероприятия.

▶ Рудный/нерудный сектор горнодобывающей промышленности США в прошлом году установил два рекорда: 133 рабочих дня подряд, то есть, около 4,5 месяцев, без несчастных случаев со смертельным исходом. Одним из этих месяцев стал весь октябрь, который никогда ранее не обходился без подобных случаев. Глава Управления по охране труда и промышленной безопасности в горнодобывающей промышленности Джо Мейн рассказал о результатах на встрече представителей рудного/нерудного сектора в январе. Мейн сообщил, что рекордный период продолжался с 4 августа по 14 декабря 2015 года. Предыдущий рекордный период работы без несчастных случаев со смертельным исходом составлял 82 дня и закончился в

январе 2010 года.

Управление по охране труда и промышленной безопасности в горнодобывающей отрасли проводило программы по предотвращению несчастных случаев со смертельным исходом в июне 2014, феврале 2015 и августе 2015 года. Каждая из программ включала в себя усиленные меры обязательного характера, обучение и информационно-разъяснительные мероприятия. Обучение и информационно-разъяснительные мероприятия осуществлялись уполномоченными лицами, которые в ходе бесед на местах обсуждали с горняками произошедшие за последнее время несчастные случаи со смертельным исходом и оптимальные практические меры обеспечения безопасности.



# Цель — устойчивое развитие горнодобывающей отрасли

2016

Всемирный экономический форум опубликовал отчет под названием «Горная промышленность и металлургия в условиях глобального устойчивого развития 2050», в котором обрисованы текущее состояние и перспективы горнодобывающей отрасли.

## 1 Объекты изменений

В отчете обрисованы основные объекты изменений, а также указано, какие изменения необходимы и достижимы в период до 2050 года.



### Рабочая сила

Потенциальные изменения, в частности, использование различных моделей работы, позволяющих привлекать и удерживать работников, сокращение числа рабочих мест и аутсорсинг, откроют новые возможности для совместного пользования плодами устойчивого развития.



### Внешние связи

Сотрудничество групп заинтересованных лиц приведет к осознанному увеличению ответственности и усилению внимания к стратегическим партнерствам, основанным на доверии.



### Сбои в цепочке производственно-сбытовой цепочке

Ключевым фактором успеха станет понимание того, как меняются требования отрасли и конечных пользователей к производственно-сбытовой цепочке.

### Технологии и инновации

Использование большого объема структурированных и неструктурированных данных и сложных алгоритмов моделирования позволит оптимизировать планирование, а также сократить выбросы парниковых газов и использовать методы ведения горных работ, наносящие меньший урон окружающей среде.



### Минеральные ресурсы

Все важнее будет становиться понимание того, где и как удастся достигнуть новых границ и какие ресурсы станут доступными; это также относится к вторичному использованию металлов и других ресурсов.



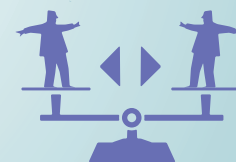
### Стратегия

Устойчивое развитие станет еще более важным фактором при принятии инвестиционных решений и заставит пересмотреть понятие «ценность».

## 2 Четыре принципа устойчивого развития

Четыре принципа устойчивого развития не являются взаимоисключающими. Напротив, вместе они составляют базу для строительства мира, в основе которого лежит идея устойчивого развития.

**Сохранение окружающей среды и климата** означает уменьшение выбросов углерода на всех этапах производственно-сбытовой цепочки.



**Справедливая цена и развитие человеческого потенциала:** созданные ценности справедливо распределяются между различными заинтересованными лицами.

**Прозрачность и права человека:** доверительные и партнерские отношения — ключ к коммерческому успеху.



**Здоровье и благополучие:** безопасность работников и местных жителей остается фундаментальной ценностью.

## 3 Экономика с многооборотным использованием продукции

Экономика с многооборотным использованием продукции по своей природе является самовосстанавливающейся. Применительно к горнодобывающей и металлургической промышленности это означает циклическое использование сырья, извлекаемого непосредственно из породы (**первичные ресурсы**), сырья и металлов, используемых и перерабатываемых повторно, то есть, не извлекаемых напрямую (**вторичные ресурсы**), и **ресурсов**, необходимых для производства, например воды и электроэнергии.



2050



# ПРЕВОСХОДЯ ОЖИДАНИЯ

■ Весна началась всего несколько дней назад, но жара уже перевалила за 30 градусов. Ветер беснуется на затерянном в раскаленной австралийской пустыне золотом руднике Карари, который принадлежит компании Saracen. Адриан Шорт придерживает свою ковбойскую шляпу с перьями, оберегая ее от порывов ветра.

Текст: ЭРИК ГУРЛИ

Фото: АДАМ ЛЯХ

**З**АТО ТАКОЙ ветер сдувает мух», — шутит Шорт, руководитель отдела механизированных горных работ компании RUC Mining, офис которой также находится на руднике. Он и его коллеги предпочитают более управляемый климат, который царит в недрах рудника Карари. Их компания — подрядчик по разведочному бурению и проходке главной наклонной выработки. Эта работа была выполнена с опережением графика, и в августе 2015 года на руднике началась подземная добыча.

Рудник Карари расположен в 90 минутах езды на автомобиле на северо-восток от города Калгурли, центра горнодобывающей отрасли штата Западная Австралия. Рудник окружен перспективными месторождениями, и в настоящее время он становится одним из основных поставщиков

сырья для принадлежащей Saracen фабрики в Кэросью-Дем. Задача компании RUC — произвести трансформацию этого рудника из открытого в подземный. Работы начались в 2014 году, после того как компания получила от Saracen контракт на проходку короткой разведочной наклонной выработки. Чтобы определить границы и оценить запасы Карари, Saracen ведет обширные подземные разведочные работы. Для этой цели используется всякое крыло сброса.

**ПОСЛЕ СООРУЖЕНИЯ** разведочной выработки RUC удалось за 11 месяцев пройти 3500 метров — с опережением графика на 45 дней — и добыть первую руду для Saracen уже в начале августа 2015 года.





## RUC Mining

● RUC Mining — компания-подрядчик по подземным горным работам с большим портфелем завершенных и текущих проектов в Австралии и Азиатско-Тихоокеанском регионе. Штаб-квартира компании находится в Западной Австралии. RUC Mining является стопроцентной дочерней компанией группы Murray & Roberts. Компания была основана в 1990 году и изначально специализировалась на проходке шахтных стволов и восстающих горных выработок. Сегодня компания предлагает весь спектр подземных проходческих и очистных работ, включая горное строительство, механизированную выемку, проходку восстающих выработок, крупномасштабные экскавационные работы, установку специализированной шахтной крепи и бетонирование.





Установка Sandvik DD421 позволила ежемесячно проходить на 30-40 метров больше, чем ожидала компания RUC.



**Компании RUC удалось пройти 3500 метров за 11 месяцев, опередив график на 45 дней.**



«Стратегия RUC — доставлять продукт клиенту вовремя и максимально безопасным образом, — говорит Шорт. — Если бы у нас не было надлежащего оборудования и поддержки, мы бы не могли ее реализовать. Но все нужное оснащение есть, мы выполняем конкретную задачу с первой попытки и больше к ней не возвращаемся».

**БАРРИ АПТОН, ВЕТЕРАН** горнодобывающей отрасли со стажем 33 года, занимает должность управляющего директора RUC уже почти десять лет. Аптон составил список критериев, которые предъявлялись при поиске единого поставщика оборудования, инструментов и услуг для проекта Карари.

«Большинство людей, возможно, сказали бы, что при выборе оборудования нужно смотреть в первую очередь на капитальные затраты, но я думаю, что это второстепенный, а может быть, и третьестепенный фактор по сравнению с надежностью и эксплуатационными расходами, — рассказывает он. — Со временем эксплуатационные расходы становятся намного



важнее, чем первоначальные капитальные затраты, и нам удалось добиться от парка оборудования Sandvik, которое мы приобрели для проекта, очень небольших эксплуатационных расходов и очень высокой надежности. Можно обзавестись самой лучшей в мире машиной, но если нет технической поддержки и не налажена надежная поставка запчастей, все равно все закончится длительными простоями.

В конечном счете все сводится к удельным затратам — затратам на метр проходки, затратам на час ударного бурения, затратам на тонну, затратам на час погрузочных работ. Можно считать в каких угодно единицах, главное — поддерживать эксплуатационные расходы на разумном уровне, чтобы сохранять конкурентоспособность. В этом нам помогает Sandvik, и мы очень довольны».

Подрядчик искал универсальную проходческую буровую установку и мощный погрузчик, которые бы дополняли друг друга и обеспечивали необходимую эффективность проходки и время производственного цикла. В конце концов для проекта были выбраны проходческая установка с двумя стрелами Sandvik DD421 и погрузчик LH517.

«Погрузчик идеально вписывается в рудный штрек размером пять на пять метров, — говорит Аптон. — От машины мы хотим определенной гибкости: нужно, чтобы она могла работать в ветвях различных размеров без потери производительности в крупных ветвях штрека. В погрузчике Sandvik привлекает соотношение

**357,6**  
метра составил рекорд проходки за месяц, установленный Sandvik DD421.

мощности и массы, поскольку Sandvik использует рамы из стали повышенной прочности. Двигатель тоже интересен как с точки зрения минимизации выбросов, так и с технологической точки зрения».

**ШОРТ УВЕРЕННО ВЕДЕТ** автомобиль к западному участку рудника Карари, чтобы с гордостью продемонстрировать нам результаты проходческих работ, недавно завершенных с опережением графика благодаря использованию установки Sandvik DD421. Проходческая установка позволила ежемесячно проходить на 30-40 метров больше, чем ожидал подрядчик. По мнению Шорта, такое повышение производительности отчасти объясняется тем, что на установке используются новые высокочастотные гидроперфораторы Sandvik RD525. 4,5-метровую скважину они проходят всего за две минуты.

«По факту мы можем выполнить буровой цикл на наклонной выработке примерно за 1 час 45 минут, а не за два с половиной часа, как планировалось, — объясняет Шорт. — Так как мы проходим больше метров, длительность производственных циклов значительно сокращается».

**В ДЕКАБРЕ 2015 ГОДА** RUC установила рекорд, пройдя за месяц 357,6 метра с помощью всего одной проходческой установки.

«Мы очень довольны такой производительностью, — говорит Аптон. — Средний уровень КТГ составлял почти 90 и даже более





## Средний уровень КТГ составлял почти 90 и даже более 90 процентов.

кто находится в забое. Кроме того, она очень удобна для механиков. Все работы по обслуживанию выполняются с подошвы выработки. Забираться на буровую установку не нужно».

**СОТРУДНИЧЕСТВО RUC и Sandvik** не ограничивается оборудованием, инструментами и технической поддержкой. Sandvik также выполняет перезаточку затупившихся буровых коронок RUC в своей мастерской в Калгурли.

«Мы затачиваем каждую коронку четыре-пять раз и таким образом снижаем общие расходы, — говорит Шорт. — Качественная коронка хоть и может стоить немного дороже, но зато и результаты у нее значительно лучше. Мы приняли сознательное решение работать с одним поставщиком буровой установки, погрузчика, расходных компонентов для бурения, буровых штанг, муфт и всего прочего.

RUC стремилась построить с Sandvik долгосрочные отношения, которые не ограничиваются поставкой самого изделия. Крайне важно, что эти отношения подразумевают послепродажное обслуживание. Компании-поставщику просто необходимо найти поставщика с очень хорошей репутацией, который будет очень быстро поставлять инструменты и детали. В противном случае все может обернуться катастрофой и потерей серьезных денег».

«RUC и Sandvik — партнеры во многих смыслах этого слова. Они и ведут себя как настоящие партнеры — вместе работают над повышением производительности, — добавляет Аптон. — Взаимовыгодное и прочное сотрудничество — залог превосходных результатов». ■

▶ 90 процентов. Очевидно, что чем больше времени буровая установка находится на забое, тем быстрее осуществляется проходка. Скорость работы почти на 20 процентов превосходит наши ожидания. Это поистине новая веха в истории компании. Мы гордимся нашими достижениями в Карари и в плане объемов, и в плане качества работы».

RUC использует Sandvik DD421 для решения нескольких задач, в том числе для обурирования забоя, установки арматурной сетки и усиленной шахтной крепи, а также бурения глубоких шпуров под анкерное крепление. Более того, компания-подрядчик даже использует рельсовый податчик проходческой установки, чтобы перемещать по забою водоотливный насос и не отправлять работников в потенциально опасную зону.

«Sandvik DD421 не просто устраивает нас в плане эффективности подземных работ. Эта установка удовлетворяет наше первоочередное требование: обеспечение безопасности работников, — говорит Шорт. — Исключительно важно, чтобы приобретаемое нами оборудование соответствовало самым высоким стандартам. Установка Sandvik DD421 позволяет повысить уровень безопасности всех,



**Сотрудничество RUC и Sandvik не ограничивается поставкой оборудования и технической поддержкой. Sandvik также выполняет перезаточку затупившихся буровых коронок RUC в своей мастерской поблизости от Калгурли.**



Смотрите видеоролик о золотом руднике Карари на сайте [minestories.com](http://minestories.com)





RUC  
Cementation  
Mining

RUC  
Cementation  
Mining



Текст: ТУРККА КУЛМАЛА Фото: САМИР СУДА

# ПОДНИМАЕМ ПЛАНКУ

■ В последние 25 лет достижения разработчиков буровых коронок для обуривания забоя были не слишком впечатляющими. Sandvik Mining разработала новаторскую конструкцию, в которой используется новая марка твердого сплава. Результат — беспрецедентное повышение долговечности, безопасности и производительности.

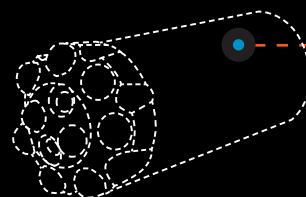




Технические характеристики:

## Коронка с выступающим центром

- Коронка для гидроперфоратора для подземных горных работ и проходки туннелей
- Для обустройства забоя и установки анкерной крепи
- Размеры коронки: 43, 45 и 48 мм
- 2-3 вставки на выступающем конце
- 7-8 вставок на калибрующем венце
- Переходная резьба R32, Sandvik Alpha 330 и R35
- Вставки из цементированного карбида GC80



Главной проблемой большинства стандартных коронок, используемых в настоящее время, остается недостаточный срок службы инструмента.





Новая конструкция «с выступающим центром» — выступом в передней части — дает возможность разместить большее количество вставок.

**Б**УРОВАЯ КОРОНКА — это рабочая часть продуманной инженерной системы, которая преобразует гидравлическую энергию в ударные волны, разрушающие породу. К созданию новой уникальной коронки компанию Sandvik Mining подтолкнула ситуация, в которой оказался один из заказчиков на севере Швеции: заказчика беспокоил достаточно низкий срок службы инструмента. Главный инженер Андреас Риндешер потратил три года на интенсивные конструкторские работы, и теперь на его лице — заслуженная радость: новаторская конструкция с выступающим центром увидела свет.

«Чтобы добиться от коронки тех результатов, которые нам нужны, пришлось придумать абсолютно новую конструкцию», — рассказывает Риндешер.

Одним из ключевых участников этого научно-исследовательского и опытно-конструкторского проекта был менеджер проектов Роберт Грандин.

«Все началось с решения проблемы, которая возникла у клиента, работающего в экстремальных условиях. А теперь это решение стало стандартным и его можно использовать повсеместно, — объясняет Грандин. — Оно оказалось настолько успешным, что мы стали использовать эту высокоспециализированную технологию также и для других диаметров и условий эксплуатации».

Новая конструкция имеет выступ в передней части, что позволяет разместить больше вставок, а также увеличить размер промывочных

отверстий и канавок для отведения воды. В число основных задач входят обустройство забоя и установка анкерной крепи при проведении горных работ и проходке туннелей. Стремясь снизить расходы и увеличить производительность, заказчики правомерно ожидают от своего инструмента длительный срок службы.

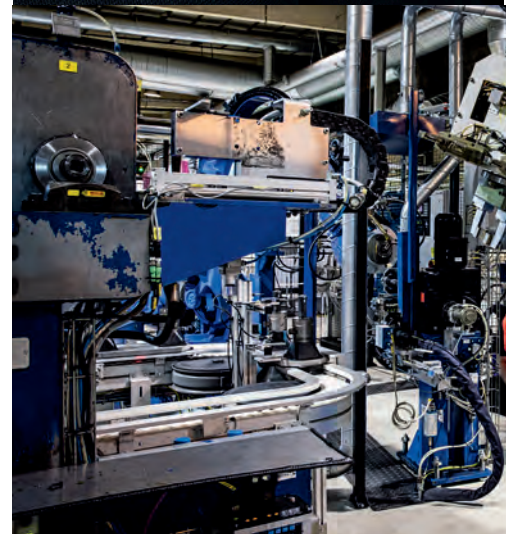
Разработанная Sandvik новая конструкция с выступающим центром не просто увеличивает срок службы — она подразумевает и серьезные преимущества в области охраны труда: теперь операторы проводят меньше времени вблизи от неукрепленного забоя. «Новая коронка реже нуждается в замене, скорость бурения выше. По сравнению со стандартным инструментом, новая конструкция коронки позволяет проходить больше метров за смену, — объясняет Грандин. — Операторы говорят, что им очень нравится эта коронка, потому что они хотят выходить из кабины для замены инструмента ровно столько раз, сколько действительно нужно, и не чаще».

Одной из основных проблем при проектировании была ограниченность пространства на головке коронки.

«Если вспомнить конструкции, которые у нас были в течение последних лет двадцати, то там практически отсутствовало место, где можно было бы «развернуться», — говорит Риндешер. — Так что нам ничего не оставалось, кроме как придумать абсолютно новую конструкцию».

**ОСНОВНЫМ ПРИОРИТЕТОМ** Риндешер и его коллега конструктор Джон Хаммаргрэн поставили увеличение

SANDVIK



срока службы. Главный критерий для утилизации буровой коронки — избыточный износ по периметру, а простейший способ увеличить срок службы — добавление дополнительных вставок на калибрующем венце. Добавлять вставки зачастую проблематично: имеющегося пространства не хватает. Кроме того, увеличение количества карбидных вставок обычно ведет к снижению скорости бурения: та же ударная нагрузка дает меньшее результирующее усилие на одну вставку.

Новая конструкция позволяет решить эти проблемы за счет выступа в передней части, благодаря которому две или три передних вставки



# Все началось с решения проблемы, которая возникла при работе в экстремальных условиях. А теперь это решение стало стандартным

выдаются вперед на несколько миллиметров относительно калибрующего венца. Кроме того, передние вставки расположены под небольшим углом относительно оси симметрии буровой коронки. Выступающие вставки формируют небольшое углубление на дне скважины, что оптимизирует распределение усилия, ведущего к разрушению породы.

Выступ позволяет увеличить количество калибрующих вставок с шести до восьми на 48-миллиметровых коронках и с шести до семи на

Расчетный срок службы буровой коронки составляет около 500 метров при проходке абразивных пород — то есть, усталостными свойствами стали пришлось до известной степени пожертвовать ради повышения износостойкости.

Ключевым фактором, позволяющим увеличить предельно допустимые нагрузки, сегодня является точный и надежный производственный процесс. Непрерывное совершенствование производственной технологии дает возможность выдерживать крайне малые производственные допуски.

Кроме того, в коронках с выступающим центром используется новый сорт цементированного карбида, GC80. «Проблема карбида в том, что он обладает либо хорошей износостойкостью, либо высокой ударной прочностью, — поясняет Грандин. — При разработке GC80 мы хотели найти оптимальный баланс этих двух свойств». Для этого конструкторы разработали новый производственный метод, позволяющий улучшить износостойкость снаружи и одновременно обеспечить ударную прочность благодаря более мягкой сердцевине.

Коронка новой конструкции прошло испытания суммарной длительностью более 1000 часов. Коронка тестировалась в самых различных условиях и на самых разных площадках в Австралии, Канаде, Финляндии, Индонезии, Мексике, России, Швеции и Зимбабве. Отзывы на новинку оказались без преувеличения восторженными. Операторы отмечали увеличение количества пройденных метров и количества пробуренных шпуров между заточками. Уменьшение числа заточек означает уменьшение износа по периметру. Следующее преимущество — повышение точности забуривания, что напрямую влияет на точность пробуренных шпуров и, следовательно, на результаты взрывных работ. ■

43- и 45-миллиметровых коронках, и при этом остается место для крупных промывочных отверстий большего диаметра. Конструкция с выступающим центром на 30% увеличивает объем промывки, а более крупные промывочные отверстия и их оптимизированное размещение снижают потери давления на коронку.

Выступ не влияет на скорость бурения или даже ведет к ее увеличению за счет уменьшения вторичного дробления и простоты удаления обломков.

Инженеры, хорошо разбирающиеся в свойствах инструментальной стали, смогли создать корпус коронки, выдерживающий высокие нагрузки.



Срок службы долота с выступающим центром значительно продлевается за счет увеличения количества калибрующих вставок.

## Преимущества Для руководства шахты

- Увеличение интервала между заточками до 80%
- Увеличение срока службы буровой коронки до 60%

## Для операторов буровых работ

- Повышенная производительность благодаря увеличению срока службы
- Более безопасные условия работы благодаря более редким заменам коронок



# МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИНОСИТ СВОИ ПЛОДЫ

Текст: ЖАН-ПОЛЬ СМОЛЛ Фото: САМИР СУДА

■ Планы разведочных работ одобрены. Agnico Eagle, одно из ведущих золотодобывающих предприятий, ведет безопасный и эффективный поиск золота под землей на глубине почти 3000 метров.





Индивидуальная модернизация оборудования Sandvik выполняется на месте или в расположенной неподалеку мастерской Sandvik.

При 90 000 метров на анкероустановщик это соответствует экономии 45 000 долларов на каждый анкероустановщик за год

**Н**А ЮГО-ЗАПАДНЫХ ПРОСТОРАХ канадской провинции Квебек раскинулись месторождения золота. Золотоносную руду обычно находят в вулканических породах, более 2,7 млрд лет назад осевших там, где было в то время морское дно. В этих краях расположен золотоносный пояс Абитибиде, количество рудников в котором превышает сотню. С начала XX столетия здесь было добыто более 170 млн унций золота. Валь-д'Ор, что в переводе с французского означает «золотая долина», находится практически в центре пояса Абитибиде. С начала 1930-х годов она дала около 45 млн унций золота.

Ларонд, крупнейший из принадлежащих компании Agnico Eagle рудников, расположился примерно в 60 километрах к западу от Валь-д'Ор. Канадская компания — признанный эксперт в области добычи сверкающего драгоценного металла. Agnico Eagle успешно пережила период, когда цены на золото рухнули на 40% по сравнению с пиком 2011 года. Более того, в наши дни компания процветает. В третьем квартале 2015 года с каждого доллара от продажи золота компания получала 49 центов валовой прибыли; по оценке Bloomberg Business это лучший результат среди 15 крупных производителей.

На руднике Ларонд добывается 7200 тонн руды в день. Его обогатительная фабрика уже дала 4,6 млн унций золота, а подтвержденные и предполагаемые запасы рудника составляют еще примерно 3,4 млн унций. В 2015 году уровень добычи золота на Ларонде составил 267 921 унций. За тот же период на руднике также было добыто 1,275 млн унций серебра, 10 515 тонн цинка и 4997 тонн меди.

Рудник работает как часы. Переработка руды осуществляется в центре обогащения полезных ископаемых, который находится в буквальном смысле через дорогу от рудника. Agnico Eagle ожидает роста темпов добычи золота на Ларонде, но для этого существующий рудник нужно расширить в том единственном направлении, в котором это возможно: вниз.

«Открыв и отработав рудное тело Ларонда в период с 2000 по 2012 год, мы решили копать дальше, — говорит Кристиан Гуле, заведующий горными работами на руднике Ларонд компании Agnico Eagle. — Мы работаем все с тем же рудным телом, но с 2012 года ведем разработку на глубине более 2,5 км. Этот процесс мы называем расширением Ларонда.

Следующий шаг, который нам предстоит — это составление технико-экономического обоснования для потенциально-▶





## О РУДНИКЕ ЛАРОНД

Местоположение: между Валь-д'Ор и Руэн-Норанда, Квебек, Канада

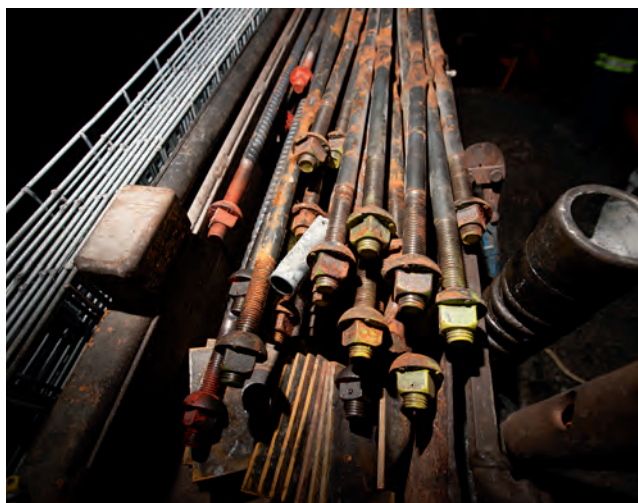
Тип рудника: подземный

Предполагаемый срок эксплуатации: до 2024

Производство в 2015 году: 267 921 унций золота / 1,275 млн унций серебра / 10 515 тонн цинка / 4997 тонн меди

Общие финансовые затраты в 2015 году: 590 долларов на унцию золота

Расчетная производительность: 7200 тонн в день  
Штат: 841 человек



▶ го участка «Ларонд-3», который будет находиться на глубине от 3,1 до 3,7 км».

**В РАНИЕ УТРЕННИЕ ЧАСЫ** перед началом смены горняки встречаются в хорошо освещенном сборочном пункте современного комплекса Agnico Eagle и готовятся к спуску на глубину 2800 метров и началу рабочего дня. Сознание собственных способностей придает особую уверенность их походке, а им самим дает хорошее настроение. Пока лифт спускается в сердце шахты, горняки обмениваются шутками и смеются. Но вот звуковой сигнал извещает о том, что лифт прибыл к месту назначения, и все разом замолкает.

Уже сам факт встречи с золотом и другими драгоценными металлами в недрах земли производит сильное впечатление. На глубине 2,8 км температура возрастает примерно до 30 градусов Цельсия. Оборудование генерирует дополнительное тепло, и в итоге условия становятся очень суровыми. Чтобы снизить тепловую нагрузку на работников, компания установила воздухоохладитель. Кроме того, имеет место и сейсмическая активность. На такой глубине сейсмические явления — правило, а не исключение. Время от времени раздается резкий хлопок, от которого колеблется грунт и все, что на нем находится.

«На Ларонде крайне важно понимать специфические условия этого рудника, — говорит Стефан Лакруа, менеджер Sandvik Mining по эксплуатационному обслуживанию. — Иногда тут бывают удивительно громкие сейсмические явления».

Гуле соглашается, добавляя, что считает сейсмичность одной из самых больших проблем своего рудника.

«Чем глубже мы спускаемся, тем выше давление в породе, — говорит он. — На глубине 2,5-3 км порода становится более хрупкой, что ведет к увеличению сейсмичности. Приходится адаптировать рудничную крепь, устанавливать большое количество сейсмических датчиков и тщательно соблюдать протокол безопасности в любом месте, где возникают сейсмические явления».

Ришар Оде, специалист Agnico Eagle по оптимизации бурового оборудования, говорит, что безопасность работников имеет приоритетное значение. В обязанности Оде входит постоянное совершенствование методов работы, в особенно-



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ SANDVIK RD314

### ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ

Диаметр шпуров в режиме установки анкерной крепи	33–43 мм
Диаметр шпуров в режиме бурения	43–51 мм
Диаметр шпуров в режиме расширения	64–89 мм
Класс мощности	14 кВт
Частота ударов	110 Гц

### РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ

Ударное (в режиме установки анкерной крепи)	120–180 бар
Ударное (в режиме бурения)	120–180 бар
Вращательное (макс.)	175 бар
Тип вращательного двигателя	OMS 100 или OMS 125

### БУРОВЫЕ ШТАНГИ

Для установки анкерной крепи	R32 — HEX25 — R25
Для бурения	Колонковые штанги HEX 35 мм

### ХВОСТОВИКИ

Для установки анкерной крепи	R32 (с внутренней резьбой) R32 (короткий с наружной резьбой, только для установки анкерной крепи)
Для бурения	R32 (с наружной резьбой), T38 (с наружной резьбой), T35 (с наружной резьбой)
Вес	122 кг (для установки анкерной крепи) 127 кг (для бурения)





Sandvik Mining  
создает специаль-  
ные перфораторы  
для Agnico Eagle в  
своей мастерской в  
Валь-д'Ор.



сти бурения, и поэтому он хорошо осведомлен о том, как работают машины на руднике. Ришар Оде отмечает, что в процессе уборки породы, бурения и взрывных работ 60 процентов времени занимает крепление кровли. Если выполнять работы по креплению эффективно, не заставят себя ждать очевидные выгоды: экономия времени и финансов и повышение безопасности коллектива.

«Здесь специфический состав породы, и мы используем не такую крепь, как на других рудниках, — говорит Оде. — Отсюда вытекает критичность буровых характеристик. Крайне важно, чтобы шпуров пробуривались без каких-либо сложностей и чтобы рудничная крепь легко устанавливалась на место. Наши горняки работают не покладая рук, поэтому мы обязаны дать им эффективное и надежное буровое оборудование. Благодаря налаженным связям с Sandvik нам удалось добиться этого, внедрив перфоратор Sandvik RD314».

Оде продолжает небольшой экскурс в историю, посвященный модернизации бурового оборудования. В 2014 году для Ларонда было приобретено несколько единиц бурового инструмента Sandvik. Они предназначались для использования на оборудовании других производителей. Среди этих инструментов было и несколько перфораторов Sandvik RD314. В рабочие обязанности Оде входит среди прочего контроль производительности оборудования. Заметив, насколько увеличилась производительность и надежность, Оде решил на радикальные изменения.

«Sandvik RD314 пробуривает шпур в среднем за 50–60 секунд, говорит Оде. — Перфоратору другого производителя требовалось от 1 минуты 10 секунд до полутора минут, то есть он был на 20 процентов медленнее, чем Sandvik RD314. За месяц разница в производительности бурения составляет таким образом до 1500 метров. В конечном счете более быстрое оборудование дает экономию в размере около 0,50 канадских долларов на метр, что при 90 000 метров на анкероустановщик соответствует 45 000 долларов на каждый анкероустановщик за год».

«В то время я находился в тесном контакте со Стефаном Лакруа из Sandvik, и мы решили воплотить изменения в жизнь и использовать Sandvik RD314 на большем количестве буровых установок, — продолжает Оде. — Это было два года назад. Сейчас 8 из 12 наших анкероустановщиков оснащено перфоратором Sandvik RD314».



**Эффективная установка анкерной крепи означает экономию времени и финансов, а также обеспечение безопасности коллектива.**



## Перфоратор другого производителя оказался на 20 процентов медленнее

Благодаря тесному контакту с представителями заказчика Лакруа смог осуществить индивидуальное проектирование перфоратора. В целях повышения стабильности бурения, у перфораторов, разработанных для Ларонда, изменен двигатель податчика. Кроме того, перфораторы оснащены водяными шлангами большего сечения, что дает возможность ускорить промывку шпуров.

«После внесения этих и еще нескольких небольших изменений нам удалось значительно повысить производительность бурения, — говорит Лакруа. — Этот перфоратор работает в среднем по 500 часов, прежде чем в рамках предписанного профилактического обслуживания его нужно будет демонтировать для проверки. Мы вносим изменения в соответствии с потребностями рудника, поэтому нам как воздух нужна тесная связь с заказчиками, мы хотим четко понимать их нужды».

«Нам нравится буровое оборудование Sandvik, и мы чувствуем, что оно соответствует нашей общей стратегии, — добавляет Гуле. Мы поступили правильно, закупив эти перфораторы. Они работают быстрее и обладают более высоким уровнем эксплуатационной готовности, что, разумеется, обеспечивает еще более значительную экономию. Мы всегда стремимся оказаться в беспроигрышной ситуации. Эти перфораторы позволяют нам спокойно сконцентрироваться на разработке планов по расширению, а также справляться с работой вовремя и не выходя за рамки сметы». ■







## Преимущества автоматического сбора данных по сравнению с ручным

- Более простое планирование работ по техобслуживанию и прогнозирование потребности в запчастях, оптимизация составления графиков техобслуживания
- Возможность осуществлять профилактическое техобслуживание на основе аварийных сигналов оборудования
- Повышенная точность, круглосуточный бесперебойный доступ к достоверным данным и подробному обзору данных упрощает принятие решений
- Повышение эффективности работы, поскольку обработка вводимых вручную данных является очень трудоемкой
- Повышение уровня безопасности, экономия времени и усилий, что приводит к росту эксплуатационной эффективности и увеличению времени наработки на отказ
- Данные — это ключ к потенциальному улучшению функциональных показателей, что в свою очередь повысит общую эффективность горнодобывающего предприятия
- Регулируемый интервал сбора данных для отчетов. Периодичность зависит от потребностей шахты и может составлять от 1 минуты до 1 часа и 1 суток. Такую информацию нецелесообразно собирать, например, отправляя работника ежедневно собирать данные

Текст: АЛАННА ИМС Фото: АДАМ ЛЯХ

# УПРАВЛЯЕМ КАК ПО НОТАМ

■ Чтобы сделать работу шахт более эффективной, Sandvik внедрила систему, позволяющую управлять парком оборудования через новый интерактивный портал для заказчиков.







**С**ОВРЕМЕННЫМ КОМПАНИЯМ НЕЗАВИСИМО от отрасли или местоположения требуются недорогие и надежные решения, которые повысят производительность и эффективность работы. Это логично: мы живем в мире конкуренции, и нельзя позволить себе терять время или деньги.

Такое правило справедливо и для горнодобывающих компаний. Одна из прекрасных возможностей для улучшения рабочих процессов — это оптимизация сбора, хранения и использования данных, получаемых от передвижного оборудования. Давно прошли те дни, когда было достаточно собрать данные вручную, вооружившись ручкой и листом бумаги, и внести их в таблицы Excel на компьютере начальника шахты. Сегодня все решает автоматизация этих процессов.

К концу 2016 года заказчики Sandvik смогут взаимодействовать с Sandvik Mining через новый портал My Sandvik. Портал будет содержать всю информацию, относящуюся к оборудованию заказчика — эксплуатационные данные, историю заказов, электронные каталоги запчастей, учебные руководства, бюллетени и рекомендованные компоненты.

Открытие портала My Sandvik также знаменует запуск новой системы интерактивного управления парком оборудования под названием MyFleet, которая будет входить в состав предложений для заказчиков Sandvik.

Много лет горнодобывающие компании и их поставщики обсуждали, какое значение имеют эксплуатационные данные оборудования — в частности, данные о местонахождении, количестве часов работы двигателя, простоя, ударного бурения — и каким образом использовать эти данные. Часто все упиралось в отсутствие хорошего обзора всей информации о парке оборудования. Размещение всей эксплуатационной и технической информации об оборудовании в одном месте, доступ к которому возможен с одной учетной записи, позволяет «сделать жизнь проще». Информация об оборудовании пересылается защищенной центральной базе данных, в которой данные обрабатываются и используются для формирования отчетов, планирования техобслуживания или выявления проблем операторов при работе с той или иной установкой. Поскольку у различных шахт разные потребности, система может генерировать отчеты всех видов от базовых до

## Доверие и прозрачность очень важны

индивидуальных, содержащих подробную информацию.

«**В РЕЗУЛЬТАТЕ** у нас в одном интерфейсе будет отличная сводка информации, которая важна для принятия решений», — говорит Даниэль Гидлунд, специалист по программному обеспечению для работы с парком установленного оборудования.

«Применяемая система немного напоминает систему подписки на телевизионные каналы, — объясняет он. — Существует базовая подписка, а к ней можно добавить более «эксклюзивные» каналы, например, Sandvik OptiMine, просто выбрав другой пакет опций». OptiMine — это комплексная система управления информацией, позволяющая в реальном времени следить за управляемым вручную оборудованием Sandvik и других производителей.

Эксплуатационные данные, получаемые от оборудования, дают шахте множество преимуществ. Наличие подробного обзора текущего состояния и производительности оборудования означает повышение уровня безопасности, улучшение качества рутинной работы, увеличение производительности и снижение расходов. Нельзя недооценивать влияние, которое оператор оказывает на





использование горнодобывающего оборудования. Получение данных непосредственно от оборудования и возможность сравнивать данные нескольких разных агрегатов позволяет горнодобывающим компаниям иметь более полную картину того, что происходит в течение рабочего дня, а также выявлять ситуации, когда оператору может потребоваться инструктаж или поддержка.

**ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ** также полезны для оптимизации профилактического техобслуживания. Информация, регулярно поступающая от машины, предупреждает работников шахты о необходимости техобслуживания еще до того, как машина сломается и ее придется выводить из эксплуатации. Кроме того, данные могут пригодиться при анализе наличия запчастей для активного парка оборудования на конкретном предприятии.

Сбор и «умное» использование данных не только оптимизируют повседневную работу, но и дают еще одно громадное преимущество: безопасность. «Безопасность — это главный приоритет для горнодобывающей отрасли. Автоматический сбор информации намного безопаснее ручного», — говорит Гидлунд.

Подключиться к новой системе управления парком оборудования очень легко, поскольку технология уже встроена в новое оборудование Sandvik и просто требует активации. Систему также можно добавить к имеющемуся оборудованию Sandvik или объединить с другими предложениями Sandvik в области автоматизированных

систем, в частности, с OptiMine. Технология подходит для всего оборудования, используемого в карьерах и шахтах.

Во время разработки системы ключевое внимание уделялось защите конфиденциальности данных. У каждой шахты будет доступ только к данным от собственного оборудования, а вся информация будет передаваться с использованием современной технологии шифрования и храниться в надежном месте. Доступ к данным получают только шахта и Sandvik Mining.

«Доверие и прозрачность очень важны», — говорит Гидлунд. — Когда шахта предоставляет компании Sandvik доступ к своей информации, компания использует ее, чтобы помочь клиентам извлекать из оборудования максимально возможную пользу.

Мы уверены, что заказчики, которые присоединятся к новым программам, смогут оптимизировать использование своих машин и добиться дополнительных преимуществ, в частности, более высокого уровня безопасности благодаря хорошему уходу за оборудованием, а в ряде случаев — даже увеличения срока службы машин».

Для Гидлунда новый интерактивный портал — это всего лишь первый шаг на новом пути.

«Сервис будет естественным путем эволюционировать, а значит, нас ждут еще более удобные и достоверные отчеты, еще более высокая точность и более умные инструменты», — говорит он. ■



## Что такое портал для заказчиков My Sandvik?

- Единый источник, позволяющий представителям заказчика получать и анализировать информацию о парке оборудования Sandvik. Предоставляемые данные включают, например, информацию о наработке двигателя/бурового модуля/трансмиссии, дате следующих работ по техобслуживанию, рабочем состоянии, дате последнего капитального ремонта и статусе гарантии.
- Возможность в любое время суток в любой день года самостоятельно заказывать детали и инструменты
- В число функциональных возможностей входят алгоритм выбора покупок на основе списка требований, составление предложения, отслеживание выполнения заказа и просмотр/загрузка счетов
- Улучшенная прозрачность и контроль при заказе изделий у Sandvik, удобный обзор заказов по каждой единице оборудования
- Доступ к обновляемым электронным каталогам запчастей и руководствам для пользователей
- Доступ к бюллетеням, содержащим информацию по технике безопасности и техническую информацию
- Формирование запросов на возврат
- Рекомендации по деталям и комплектам, подходящим для парка оборудования заказчика



## СТАТЬ УМНЕЕ

■ Термин «Интернет вещей» у всех на слуху. Кажется, скоро нас ждут революционные изменения в самых разных сферах жизни: предметы, ранее неодушевленные, будут беседовать друг с другом, собирать данные и сделают экономическую деятельность человека в целом — а также горнодобывающую отрасль — немного умнее.

Текст: ФРЭНСИС ДИНЬЯН Иллюстрация: ЛУИЗА БООТ

**И**нтернет вещей (IoT) — это физические устройства, которые общаются с сетью и на основе полученных данных генерируют полезную и нужную пользователю информацию.

Все это происходит вокруг нас. Возьмем для примера обычный дом. Казалось бы, что такое дом? Окна, стены, двери, провода и прочие элементы. Однако Интернет вещей позволяет превратить обычный жилой дом в целую экосистему, связанную с внешним миром. Например, установленные в стенах датчики определяют уровень влажности и при необходимости оповещают жильцов, так что в случае появления на горизонте проблем можно будет действовать на опережение. Используя единую панель управления, жильцы могут контролировать безопасность, температуру, расход электроэнергии и воды. Варианты применения устройств, подключенных к Интернету вещей, практически безграничны, если принять во внимание многочисленные возможности использования данных.

Майк Уилмот, специалист по архитектуре информационных платформ компании Microsoft, активно разрабатывает программы, упрощающие работу с IoT-устройствами. Он хорошо знает, как облачная обработка данных, позволяющая компаниям загружать и анализировать информацию, коренным образом меняет принципы работы с большими объемами структурированных и неструктурированных данных. Компании не только могут собирать все эти данные и работать с результатами — теперь им не нужно покупать оборудование или арендовать сервера, достаточно просто иметь доступ к Интернету.

«Становится возможным обрабатывать большие массивы данных непосредственно в облаке; таким образом, получать аналитические материалы теперь можно в режиме реального времени, — говорит Уилмот. — Тот факт, что обработку данных можно выполнять, не имея собственной инфраструктуры, меняет все в корне».

**СРАВНИТЕЛЬНО НЕДАВНО ВНЕДРЕНИЕ** новых подходов началось и в горнодобывающей отрасли, так как преимущества стали очевидны.



### 40

млрд долларов  
США предположи-  
тельно составит  
общемировой  
оборот Интернета  
вещей к 2018 году

### Прогнозируемость

Датчики, расположенные внутри машин и механизмов, позволяют выявить любые потенциальные неисправности еще до того, как они превратятся в настоящие проблемы, что не только способствует повышению уровня безопасности, но и позволяет значительно сэкономить на техобслуживании и ремонте.





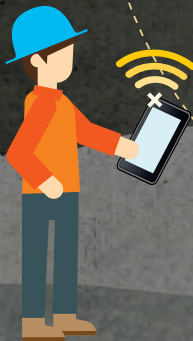
## Операции в режиме реального времени

Компании получают возможность осуществлять анализ данных в реальном времени без капиталовложений в дорогостоящую инфраструктуру, как это делалось в прошлом.



## Возможности сетевого взаимодействия

Мир, который становится все более взаимосвязанным, превращается в отличную стартовую площадку для оптимизации, роста и устойчивого развития.



## Отслеживание парка оборудования

Для контроля перемещений оборудования, уровней топлива и потребления топлива используются системы GPS и RFID.



Билл Макбит, главный директор по исследованиям исследовательской и консалтинговой фирмы Chainlink Research, уже несколько лет наблюдает за изменениями, происходящими в горнодобывающей отрасли.

«В горнодобывающей отрасли Интернет вещей больше всего повлиял на безопасность и стоимость труда», — говорит Макбит. Он считает, что на данный момент крупнейшим нововведением в горнодобывающей отрасли стала система автономной погрузки и транспортировки.

«Это одна из наиболее зрелых и распространенных технологий, и она значительно влияет и на безопасность, и на стоимость труда», — рассказывает Макбит.

На внешней стороне погрузчиков и самосвалов расположены сотни датчиков. Операторы могут в реальном времени следить за работой оборудования, находясь при этом в центре управления за пределами рабочей площадки. Кроме того, можно контролировать условия и управлять скоростью оборудования, и все это без необходимости присутствия персонала в кабине.

«Благодаря тому, что операторы меньше устают и не делают ошибок, а также благодаря уменьшению количества работников на местах уровень безопасности возрастает», — говорит Макбит. — Автономная погрузка и транспортировка оптимизируют эксплуатацию шахты, делают ее более предсказуемой и непрерывной, позволяя эксплуатировать шахту круглые сутки без перерывов на обед и пересменков».

Некоторые компании стремятся к тому, чтобы автоматизировать весь процесс горных работ от бурения до отгрузки. Речь идет не о замене работников машинами, а о замене набора необходимых навыков. Работникам не нужно спускаться в шахту; операторы могут управлять всем оборудованием из центра, который находится за тысячи километров от шахты.

**ЕЩЕ ОДНО ОГРОМНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО** — прогнозируемое техобслуживание. Если прежде горнодобывающие компании проводили сервисные работы на машинном оборудовании в соответствии с четким графиком, то теперь датчики, расположенные внутри машин, позволяют выявить любые потенциальные неисправности еще до того, как они превратятся в настоящие проблемы, что не только способствует повышению уровня безопасности, но и позволяет значительно сэкономить на техобслуживании и ремонте.

«Благодаря улучшению обзора шахта становится более предсказуемой, появляются возможности для оптимизации. И наоборот, более предсказуемую шахту проще контролировать из центра управления», — рассказывает Макбит. — Можно анализировать информацию и вносить поправки, повышая таким образом производительность. Думаю, именно в этом направлении горнодобывающая отрасль развивается в настоящее время».

Горные компании стараются по максимуму использовать возможности, предоставляемые Интернетом вещей, в масштабе целой организации, что меняет принципы функционирования всей отрасли. Нужно внедрять новшества и брать на себя смелость быть первыми — так компания обеспечит выгоды и для своих работников, и для заказчиков. И это только начало. ■



## В горнодобывающей отрасли Интернет вещей больше всего повлиял на безопасность и стоимость труда

### Sandvik и производительность, управляемая данными

Sandvik Mining тестирует новый подход из мира «Интернета вещей», который называется Data Driven Productivity («производительность, управляемая данными») (DDP) и имеет четыре ключевых аспекта: прогнозируемое техобслуживание, управление производством, индивидуальная производительность машины и эффективность действий оператора. «Мы рассматриваем все источники данных, связываем их друг с другом, загружаем в единое гипермасштабируемое хранилище («озеро данных»). Это дает нам возможность понять, как помочь нашим заказчикам повысить производительность и снизить расходы», — говорит Мартин Борст, руководитель проекта DDP в Sandvik Mining.

Какие именно преимущества это нововведение дает заказчикам Sandvik? «Наши заказчики резко изменили свои подходы», — говорит Борст. — Всем им удалось сократить расходы и снизить потери производительности, так что наши заказчики теперь полностью сосредоточены на повышении эффективности, а именно для этого DDP и предназначен. А мы помогаем заказчикам в разных аспектах пользования DDP.

Мы наращиваем имеющиеся возможности. Все данные и аппаратура уже есть в наличии, а задача DDP заключается в том, чтобы все это объединить. Нужно собрать все конструктивные элементы в единую структуру, чтобы итоговая комбинация привела к увеличению ценности в геометрической прогрессии».

Все данные полностью шифруются, так что информация надежно защищена. Так становится возможным целостный подход к горным работам с полным и четким пониманием того, как оптимизировать каждый из процессов. «Все отрасли интересуются большими данными», — говорит Борст. — Сначала всем понравилась визуализация данных, но ее не удавалось использовать в полном объеме. Теперь мы готовы сделать скачок. В наши дни уже можно использовать данные надлежащим образом».



# Глубокое погружение в безопасность

■ Вся деятельность EMESRT, от формулирования простой потребности в более безопасном оборудовании до разработки пошаговой стандартизированной процедуры оценки при покупке оборудования, служит доказательством того, что безопасность и функциональность не являются взаимоисключающими понятиями.

Текст: ЖАН-ПОЛЬ СМОЛЛ Фото: SANDVIK

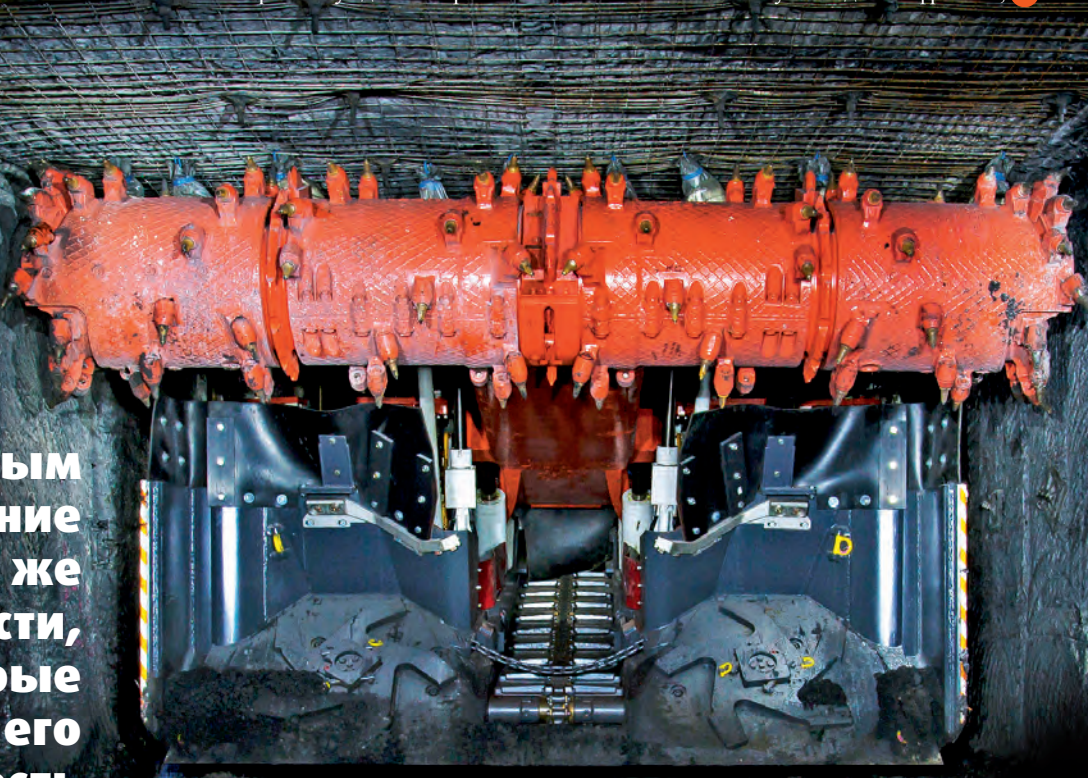
ЭТО история о переменах. Это история о том, как горняки захотели, чтобы к ним прислушались, а производители оборудования научились слышать их голос и при производстве изделий стали думать в первую очередь о человеке. Это история о Круглом столе по безопасности оборудования для земляных работ (EMESRT), в котором с гордостью участвует профессор Робин Берджесс-Лимерик из Центра техники безопасности и охраны труда в добывающей промышленности (MISHC) Квинслендского университета (Австралия).

Специалист по эргономике Берджесс-Лимерик уже 20 лет занимается изучением вопросов повышения безопасности и производительности оборудования для горнодобывающей отрасли. Научная работа финансируется в основном за счет Исследовательской программы Австралийской ассоциации угольной промышленности (ACARP). В течение всех этих лет ученый посещал шахты и компании по всему миру, стремясь понять, какие проблемы в сфере техники безопасности беспокоят людей. Профессор издавал книги и устраивал для горняков и производителей оборудования семинары, на которых обсуждался вопрос: как

сделать так, чтобы оборудование в горнодобывающей отрасли помогало снизить уровень травматизма и количество несчастных случаев с временной потерей трудоспособности или смертельным исходом. Уже в начале своей карьеры Робин Берджесс-Лимерик понял, что горнодобывающим компаниям по организационным причинам нелегко участвовать в процессе производства оборудования на этапе проектирования. Если бы компании-производители оборудования привлекали их к участию, то оборудование стало бы намного безопаснее.

«Одна международная горнодобывающая компания, даже крупная, вряд ли сможет убедить производителя оригинального оборудования (ОЕМ) пересмотреть проект, но если горнодобывающие компании будут действовать сообща, то их требования не удастся проигнорировать, — рассказывает Берджесс-Лимерик. — Круглый стол EMESRT появился в 2006 году в качестве логического продолжения проекта ACARP, которым руководил профессор Джим Джой из Центра техники безопасности и охраны труда в добывающей промышленности. Это была попытка горнодобывающих компаний выступить единым фронтом, ▶

Безопасным оборудование делают те же особенности, которые отвечают за его производительность





► чтобы производители оригинального оборудования (ОЕМ) услышали их соображения по технике безопасности, которые можно учесть на этапе проектирования. Как в то время, так и сейчас, задача состоит в том, чтобы предотвратить травмы и несчастные случаи со смертельным исходом, связанные с эксплуатацией и техническим обслуживанием горнодобывающего оборудования».

**НА ПИКЕ СВОЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ** Круглый стол объединял 15 крупных горнодобывающих компаний. Берджесс-Лимерик подчеркивает, что Круглый стол никогда не стремился диктовать производителям, как надо проектировать оборудование, но отмечает, что инженеры-конструкторы фирм-производителей не всегда имеют отношение к горнодобывающей отрасли.

«Круглый стол — это способ использовать опыт и знания операторов и тех, у кого есть опыт работы в горнодобывающей отрасли и кто особенно хорошо понимает угрозы для безопасности, возникающие при использовании и техобслуживании оборудования. Это способ свести ценную информацию воедино и в понятной форме передать ее инженерам-конструкторам, — объясняет Берджесс-Лимерик. — И поскольку вырабатываемые участниками окончательные формулировки представляют собой консолидированное мнение участников, никаких разночтений и двусмысленностей быть не может».

**ОДНОЙ ИЗ** первых задач, которую выполнил Круглый стол EMESRT, стала разработка Принципов проектирования (DP). В этих принципах проектирования нашел свое отражение коллективный опыт людей, так или иначе вовлеченных в процессы горнодобывающей отрасли. Участники применили задачно-ориентированный подход и объединили различные опасности в специальные категории.

«Функционально-ориентированное проектирование — очень привлекательная стратегия, в особенности для OEM-компаний, которые специализируются на выпуске производственного оборудования, — говорит Берджесс-Лимерик. — Но нельзя забывать и о том, какую роль будет играть работник, эксплуатирующий оборудование. В рамках задачно-ориентированного подхода к проектированию оборудования основное внимание уделяется именно человеку».

**ПРИНЦИПЫ** проектирования должны дать производителям информацию для проектирования, которая поможет снизить

до приемлемого уровня риск нежелательных событий в результате использования оборудования. Существуют восемь основных «проблемных аспектов», которым нужно уделить внимание: это доступ и работа на высоте; шины и колесные ободы; воздействие вредной энергии; пожары; эксплуатация и управление машиной; факторы, влияющие на здоровье; задачи, выполняемые вручную, а также замкнутое пространство и ограниченность рабочих зон.

Вслед за разработкой Принципов проектирования в 2012 году была разработана оценочная процедура на основе задачно-ориентированного подхода, которая получила название «Оценка конструкции согласно принципам EMESRT при закупке оборудования» (EDEEP). EDEEP вооружает производителей оборудования и участников EMESRT инструментами для определения степени соответствия нового оборудования Принципам проектирования. Результат применения процедуры — документ, содержащий информацию для покупателей оборудования для земляных работ, которая показывает, как производитель в ходе проектирования работает над минимизацией рисков.

«EDEEP отличается от обычных методов оценки рисков, поскольку эта процедура ориентирована на задачи, а не на опасности», — говорит Берджесс-Лимерик.

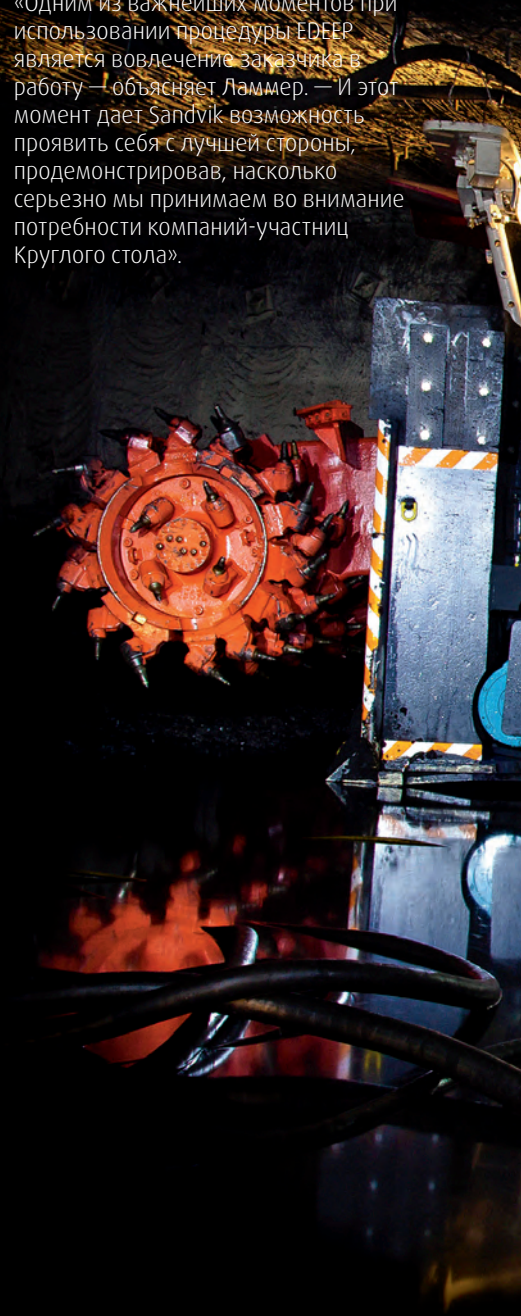
**НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ** определяются приоритетные задачи, которые оператор будет выполнять на своем оборудовании. Затем составляется блок-схема выполнения задач, после чего можно начать задачно-ориентированную оценку рисков. Она включает в себя выявление рисков и предложение решений. После этого производится оценка конструкции, а в заключение — на основе собранной в ходе процесса информации об учете требований безопасности при проектировании — составляется документ, описывающий приоритетные задачи, контрольные мероприятия, которые были проведены, и риски, остающиеся частично неконтролируемыми. (Схему применения EDEEP компанией Sandvik см. на следующей странице.)

«Теперь покупатели будут не только получать от производителей оборудования стандартный документ, позволяющий определить угрозы для безопасности, исходящие от оборудования — теперь производители смогут внедрить процесс и у себя, чтобы требования к безопасности

## Sandvik MB650 и процесс EDEEP

● Принадлежащий компании Sandvik экспертный центр по механическому резанию в австрийском городе Цельтвег занимается вопросами НИОКР, проектирования и производства оборудования для подземных работ по твердым и мягким породам. Отдел БТ и ООС при подземной добыче угля и полезных ископаемых применил процедуру EDEEP в процессе создания комбайна Sandvik MB650 для компании BHP Billiton. Инициатором внедрения этой процедуры выступил Эгмонт Ламмер, менеджер по БТ и ООС выпускаемого в Цельтвеге оборудования.

«Одним из важнейших моментов при использовании процедуры EDEEP является вовлечение заказчика в работу — объясняет Ламмер. — И этот момент дает Sandvik возможность проявить себя с лучшей стороны, продемонстрировав, насколько серьезно мы принимаем во внимание потребности компаний-участниц Круглого стола».





надлежащим образом учитывались на этапе проектирования», — рассказывает Берджесс-Лимерик.

В конечном счете он доволен тем, что процедура вносит свой вклад в повышение общего уровня безопасности в отрасли.

«Я считаю, до каждого нужно донести: правильная информация необходима всем. Учитывая ее, обе стороны смогут уменьшить риск травм и вреда для здоровья, связанный с эксплуатацией и техобслуживанием оборудования, — говорит он. — А также нужно напомнить всем участникам процессов о том, что более безопасным оборудование делают те же особенности, которые отвечают за его производительность». ■

### ЭТАП 1: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТОВ

- Коллектив определил приоритетные задачи, проанализировав все работы, связанные с эксплуатацией и техническим обслуживанием. Для составления блок-схемы и анализа рисков были выбраны 11 задач с высшим приоритетом.

### ЭТАП 2: ЗАДАЧНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ РИСКОВ

- 11 наиболее важных задач были тщательно проанализированы и проверены на предмет вероятности потенциальных неожиданных событий и последствий. На этом этапе к работе были привлечены операторы, и коллектив обсудил текущий контроль в процессе проектирования, провел оценку контроля и предложил новые варианты контроля в процессе проектирования и административного контроля. Все шаги были задокументированы на фотографиях и видео.

### ЭТАП 3: ИНФОРМАЦИЯ О КОНСТРУКЦИИ

- Результаты оценки рисков были внесены в информационный документ, который описывает функции оборудования, особенности конструкции, а также методы и особенности, применяемые для уменьшения рисков, исходящих от машины.



### ИНФОРМАЦИЯ О EMESRT И EDEEP

Круглый стол по безопасности оборудования для земляных работ EMESRT официально появился в 2006 году. Для содействия и координации процессов к участию в Круглом столе был приглашен Центр техники безопасности и охраны труда в добывающей промышленности (MISHC) Квинслендского университета. В 2012 году EMESRT сделал следующий шаг: процесс проектирования оборудования производителями был увязан с процедурой оценки конструкции по методу EMESRT при закупке (EDEEP).



# ГОРНЯКИ, САМОГОН И МОНОПОЛИЯ

Более века назад, стремясь сделать работу горняков и жизнь общества безопаснее, владельцы шведских шахт создали систему реализации алкоголя, которая и по сей день используется в разных уголках мира.

Текст: ЖАН-ПОЛЬ СМОЛЛ Фото: GETTY IMAGES

**▶ ЧТО ОБЩЕГО У КАНАДЫ,** Финляндии, Катара, Турции, Швеции и Исландии? Во всех этих странах действует государственная монополия на продажу спиртных напитков. Этой практике уже более ста лет, а началось все с пьяных горняков из шведского города Фалун.

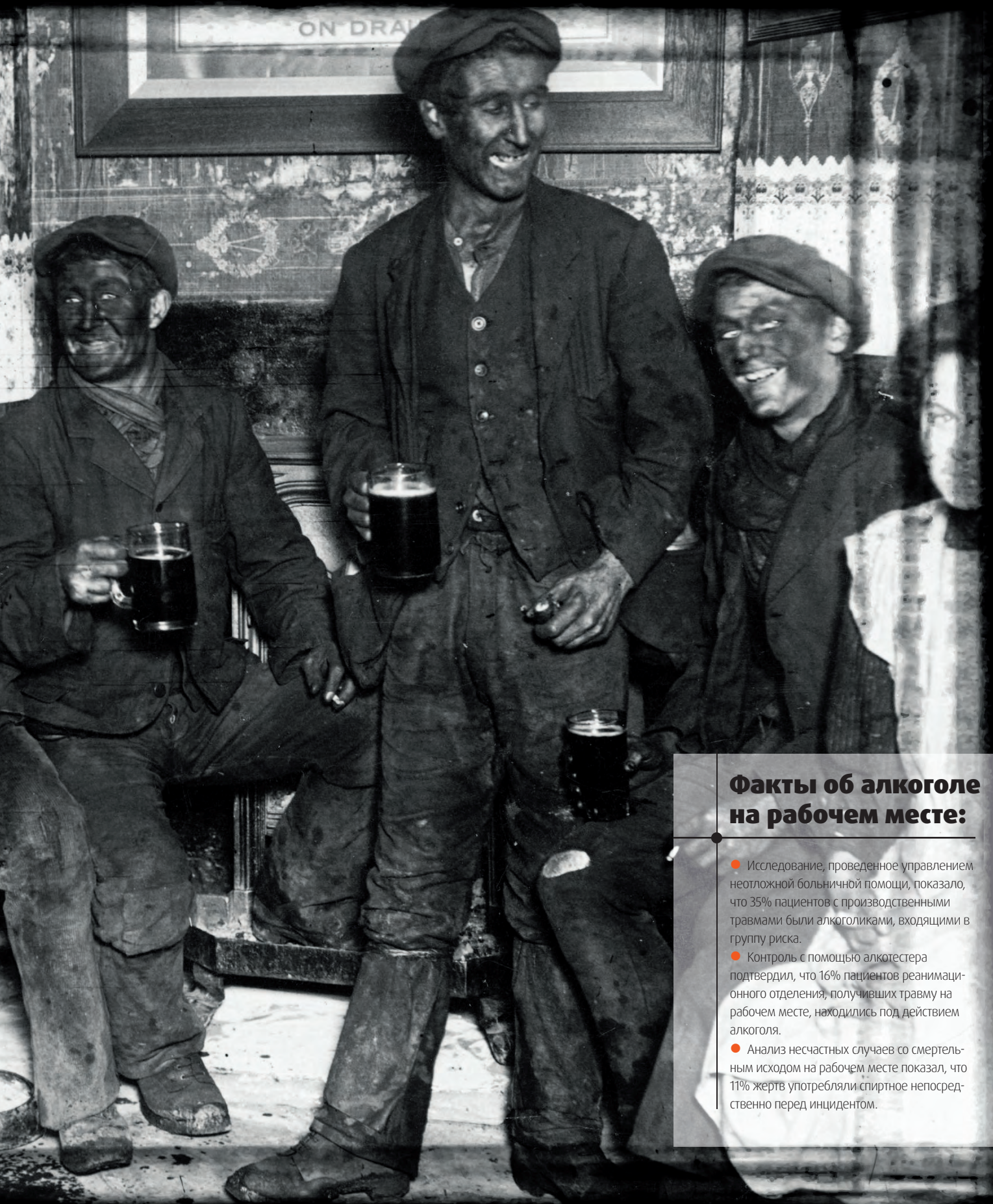
ФАЛУН СЛАВЕН ТОЛСТЫМИ красными сосисками, а также красной краской, которой и сегодня выкрашены фермерские дома по всей Швеции. Краска, в свою очередь, обязана своим появлением медным копаниям, расположенным неподалеку от города. Чтобы понять, с чего же на самом деле началась монополия на продажу спиртных напитков, нам придется вернуться во времена, когда в Швеции правил король Адольф Фредрик.

ПОСЛЕ НЕСКОЛЬКИХ ДОВОЛЬНО неудачных попыток регламентировать потребление алкоголя в 1766 году король решил отменить все ограничения на изготовление спиртного. В результате такой вседозволенности большинство домашних хозяйств перешло на спиртные напитки собственного производства, и это принесло стране не слишком большую пользу. Домашние «ликероводочные заводы», число которых выросло до 175 000, в огромных объемах потребляли картофель и зерно, которые можно было бы употреблять в пищу. К началу XIX века многие уже устали от публичного пьянства и пьянства на рабочих местах, а также от общего упадка страны, вызванного массовым алкоголизмом. Повсюду стали возникать движения трезвенников.

НА МЕДНЫХ РУДНИКАХ в Фалуне количество несчастных случаев и смертей, связанных с употреблением алкоголя, выросло до тревожных размеров, а выплаты компенсаций семьям работников привели к тому, что расходы рудников взлетели до небес. Терпение владельцев шахт лопнуло, и они разработали план по защите своей прибыли. Эти руководители крупных промышленных предприятий составили петицию об учреждении дистрибуторской компании, которая обладала бы исключительными правами на создание ликеро-водочных производств и продажу спиртных напитков. Всю выручку предполагалось направлять на то, чтобы улучшать условия жизни горняков и таким образом побуждать их пить меньше. В результате была основана государственная организация, задачи которой состояли в регулировании продаж любых спиртных напитков в городе Фалуне и надзор за соблюдением всех соответствующих требований.

**ИТАК, В 1850-Х ГОДАХ** производство и продажа алкоголя стали регулироваться государством. К 1860 году система доказала свою эффективность, и ее стали распространять и на другие шведские города, в первую очередь Гётеборг, где она получила название «Гётеборгская система». Вскоре были введены возрастные ограничения и появилась государственная сеть алкогольных магазинов Systembolaget, существующая в Швеции и по сей день. ■





## Факты об алкоголе на рабочем месте:

- Исследование, проведенное управлением неотложной больничной помощи, показало, что 35% пациентов с производственными травмами были алкоголиками, входящими в группу риска.
- Контроль с помощью алкотестера подтвердил, что 16% пациентов реанимационного отделения, получивших травму на рабочем месте, находились под действием алкоголя.
- Анализ несчастных случаев со смертельным исходом на рабочем месте показал, что 11% жертв употребляли спиртное непосредственно перед инцидентом.



# Для любой работы, для всех потребностей

Sandvik помогает горнодобывающим предприятиям увеличивать производительность, прибыль и эффективность 365 дней в году. Предлагаемое нами комплексное послепродажное обслуживание поможет поддерживать исправность приобретенного вами самого передового в отрасли оборудования и достигать поставленных целей наиболее безопасным образом, в полном соответствии с календарным планом и бюджетом.

Более подробную информацию о решениях Sandvik см. на сайте [mining.sandvik.com](http://mining.sandvik.com).

Вы также можете отсканировать нижеприведенные QR-коды, чтобы загрузить новейшую версию приложения Sandvik Mining Offering Guide.



iOS



Android

## 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 проведении горных работ.



## БУРОВЫЕ СТАНКИ И ПЕРФОРАТОРЫ

**Горное буровое** оборудование Sandvik хорошо известно своим качеством, надежностью и высокой производительностью. Особое внимание при разработке всех наших буровых станков и перфораторов уделяется сокращению эксплуатационных затрат и обеспечению низкой стоимости жизненного цикла. Для удовлетворения потребностей всех клиентов мы предлагаем широкий выбор оборудования, отличающегося непревзойденной производительностью и низкой стоимостью владения — от простых и надежных буровых станков до полуавтоматических установок. Мы также производим широкий ассортимент перфораторов.



## ПОГРУЗочно-ДОСТАВочные МАШИНЫ

### Надежные подземные погрузчики и самосвалы

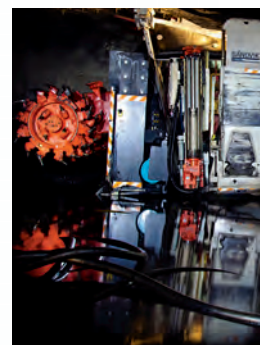
Sandvik характеризуются высокой безопасностью, производительностью и надежностью при работе в самых сложных условиях. Эти эргономичные, долговечные, компактные и исключительно маневренные машины отличаются необычайно высокой для их размеров грузоподъемностью и обеспечивают низкую себестоимость работ.



## 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.





## ДРОБИЛЬНЫЕ И СОРТИРОВОЧНЫЕ УСТАНОВКИ

### Дробильно-сортировочное

оборудование Sandvik отличается высокой производительностью. 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 широкий ассортимент расходных материалов.



## КОНВЕЙЕРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

### Все предлагаемые нами компоненты

ориентированы на современные методы конвейерной транспортировки, применяемые в горной промышленности. Спектр предложений Sandvik включает в себя ролики, рамы, поддерживающие ролики, блоки, очистители ленты, контрольные и защитные устройства, а также загрузочные секции. Все эти элементы, обладающие превосходными техническими характеристиками, поставляются через глобальные каналы распространения Sandvik в качестве как отдельных компонентов, так и запасных частей для существующих систем.



## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

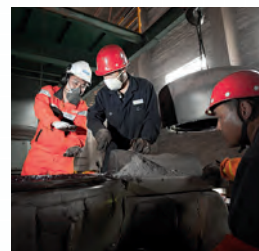
Sandvik обладает многолетним опытом проектирования, производства и монтажа практически любых видов систем для транспортировки сыпучих материалов. От комплексов транспортировки на открытых и подземных горных выработках до интегрированных систем складирования и перегрузки руды для рудников, терминалов и портовых инфраструктур — мы предлагаем комплексные решения и установку «под ключ». Кроме того, мы поставляем разнообразное конвейерное оборудование и высококачественные компоненты для предприятий, а также оказываем услуги по модернизации.



## УСЛУГИ

### Наши технические специали-

сты прекрасно знакомы с передовыми методами безопасного обслуживания и оптимизации работы оборудования, что позволит вам достичь максимально быстрой окупаемости капиталовложений. Наша основная задача — помочь вам в поддержании работоспособности оборудования и повышении производительности предприятия. Подписав соглашение Sandvik 365, вы сможете рассчитывать на непосредственную поддержку со стороны мирового лидера в сферах производства и обслуживания — а значит, обретете душевное спокойствие и сможете сосредоточиться на своей основной деятельности. Мы обеспечиваем сервис, на который можно положиться.



## 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.



## БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ И СИСТЕМЫ

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, туннелепроходческие 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.







# ПРЕДСТАВЛЯЕМ УСТАНОВКУ КОТОРАЯ ПЕРЕМЕЩАЕТСЯ НА 100% АККУМУЛЯТОРНОМ ХОДУ

Вскоре мы представим Sandvik DD422iE — нашу первую автоматизированную проходческую установку, которая работает от аккумуляторной батареи. Установка оснащена революционным электрическим силовым агрегатом. Это значит, что в режиме перемещения Sandvik DD422iE работает от аккумуляторной батареи, а не от дизельного двигателя, и не производит выбросов отработанных газов. Кроме того, благодаря этой новой технологии снижаются расход топлива, температура и шум. В результате бурение на вашем объекте производится в более безопасных, здоровых и продуктивных условиях, а вы можете рассчитывать на значительную экономию эксплуатационных затрат и расходов на вентиляцию по сравнению с обычными установками с дизельным двигателем.

Новая установка Sandvik DD422iE. Элегантная разница.  
Подробнее на [mining.sandvik.com/electrifying](http://mining.sandvik.com/electrifying)

[MINING.SANDVIK.COM](http://MINING.SANDVIK.COM)

