

# SOLID

#2 2018

# GROUND

ЖУРНАЛ КОМПАНИИ  
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

**Исландия:**

**Рекорды  
проходки**

**OptiMine Analytics:**

**Прогнозируемая  
производительность**

**Устойчивое развитие:**

**ГОТОВЫ ПОМОЧЬ**

**Канада: рудник Каса-Берарди компании Hecla**

# Обновляем и автоматизируем

SANDVIK

# Уважаемые читатели,

**ИННОВАЦИИ — ОДНА ИЗ** основных ценностей Sandvik, и в этом выпуске *Solid Ground* речь пойдет именно о них. Мы открываем новый инновационный центр бурового оборудования в Тампере (Финляндия), чтобы еще более расширять наши знания о породах и опыт в технологиях бурения. В центре будет представлено современное оборудование для производства и проведения испытаний.

Однако внедрение любой технологии полностью оправдано, только если она ориентирована на заказчика. Мы осознаем, что вам нужно постоянно совершенствовать меры безопасности и снижать затраты. Это требование всегда учитывается при разработке продукции. К примеру, при проектировании нового подземного погрузчика Sandvik LH517i грузоподъемностью 17 тонн, сочетающего в себе простоту техобслуживания и эргономичность, мы опирались на многочисленные отзывы заказчиков.

Основную ставку в долгосрочной перспективе мы делаем на использование цифровых технологий. Согласно недавнему анализу BCG, в настоящее время особое значение приобрели четыре типа инноваций, и все они связаны с цифровыми технологиями:

- Анализ больших данных
- Быстрое внедрение новых технологий
- Мобильные продукты и средства
- Цифровой дизайн.

Просто производить интеллектуальное горнодобывающее оборудование и буровой инструмент недостаточно. Нужно еще разобраться в данных, которые оно будет генерировать. Превращать данные, полученные от оборудования, в понятную информацию — задача портала My Sandvik. При его разработке мы учитывали отклики наших заказчиков о необходимом инструментарии при создании отчетов.

Ориентация на потребности заказчиков — еще одна из основных ценностей Sandvik. Это подтверждают и новости от горнодобывающих компаний из разных концов света. Прочитайте этот выпуск журнала, и вы узнаете:

- Как мы помогаем автоматизировать золотой рудник Каса-Берарди компании Necla
  - Как OptiMine Analytics позволяет Petra Diamonds повышать производительность
  - Как ведущая российская угледобывающая компания СУЭК ставит рекорды с помощью проходческих комбайнов Sandvik типа Bolter Miner.

И как всегда, что бы мы не делали, основным приоритетом остается безопасность. Выражаясь словами одного из наших заказчиков: «Самое важное — это то, что после каждой смены наши работники благополучно возвращаются домой к семьям».



**ЛАРС ЭНГСТРЁМ**  
 ПРЕЗИДЕНТ SANDVIK MINING  
 AND ROCK TECHNOLOGY

## НОВОСТИ SANDVIK

Новый инновационный центр бурового оборудования ..... 4

## ТОННель ДИРА-ФЬОРД

Эффективная выемка породы ..... 6

## ПРОФИЛЬ

Горный менеджер ..... 8

## ЗОЛОТОЙ РУДНИК КАСА-БЕРАРДИ

### КОМПАНИИ НЕСЛА

Автоматизированный самосвал ..... 10

## OPTIMINE ANALYTICS

Цифровые технологии спускаются под землю ..... 16

## УГОЛЬНАЯ ШАХТА ТАЛДИНСКАЯ-ЗАПАДНАЯ-2

Заслуги перед отечеством ..... 20

## LEOPARD D1650i

Продуманный, проверенный, правильный .. 26

## УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Призыв о помощи услышан ..... 30

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Оптимальный результат благодаря участию заказчика ..... 33

## ОБЗОР

Непревзойденная маневренность ..... 36

## НОМЕНКЛАТУРА ПРОДУКЦИИ

Экологичные решения ..... 38

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

**Главный редактор, несущий ответственность согласно издательскому законодательству Швеции:** Жанетт Свенссон. **Руководитель проектов:** Эрик Гурли. **Редакторы:** Жан-Поль Смолл, Франсис Диньян. **Редактор разделов:** Майкл Миллер. **Креативный директор:** Никлас Тулин. **Арт-директор:** Линда Клемминг. **Межъязыковая координация:** Луиза Хольпп. **Подготовка к печати:** Маркус Дальстедт. **Обложка:** Адам Ляк. **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 and Rock Technology и издателя.

Торговые марки AutoMine, iSURE, Leopard, OptiMine, Rammer и RockPulse принадлежат группе компаний Sandvik Group в Швеции и/или других странах.

По вопросам распространения обращайтесь по электронной почте: solidground@sandvik.com Интернет: solidground.sandvik.

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 and Rock Technology не несет ответственности за прямые, косвенные, последующие и случайные убытки, возникшие в результате использования сведений из журнала *Solid Ground*.

Компания Sandvik обрабатывает персональные данные в соответствии с Общим регламентом по защите данных ЕС (GDPR). Информация о конфиденциальности данных представлена на [www.home.sandvik/privacy](http://www.home.sandvik/privacy). Чтобы отменить или изменить подписку, пожалуйста, отправьте письмо на адрес [solidground@sandvik.com](mailto:solidground@sandvik.com).

# СОДЕРЖАНИЕ **2.18**



## 33

Отзывы заказчиков — движущая сила НИОКР.



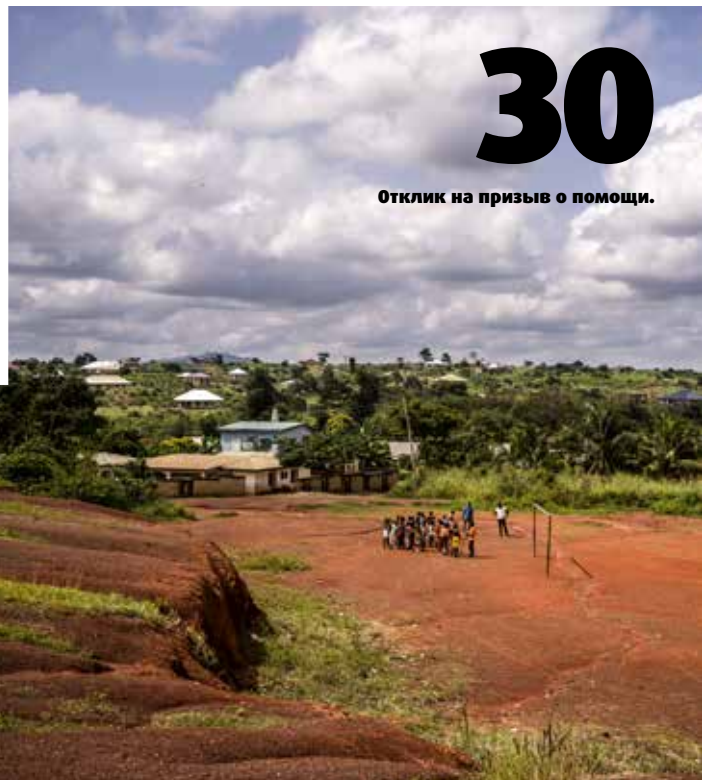
## 20

Российский рекорд.



## 10

Выше коэффициент технической готовности, ниже затраты.



## 30

Отклик на призыв о помощи.



## 36

Маневрирование среди стеклянных стен.

## Следующая станция — инновации

▶ Новый Инновационный центр бурового оборудования откроется в 2019 году на заводе Sandvik в Тампере (Финляндия). В Инновационном центре будет представлено современное оборудование для производства и испытаний основной продукции Sandvik — перфораторов.

Инновационный центр бурового оборудования станет средоточием инновационной деятельности: под одной крышей объединятся накопленные геологические знания и опыт специалистов в области технологии бурения. Он дополнит существующий ведущий мировой центр компетенций в области технологии бурения. На территории нового объекта разместятся научно-исследовательский центр, экспериментальная подземная шахта с лабораториями и современное производственное оборудование. Также предусмотрено сотрудничество с университетами. Инновационный центр бурового оборудования предоставляет заказчикам Sandvik возможность «заглянуть за кулисы» процесса разработки и производства знаменитых перфораторов. Кроме того, здесь будут проводиться различные мероприятия, в ходе которых посетители смогут совершить путешествие от истоков технологий бурения в будущее этой отрасли.



## Награда за добросовестность

▶ Независимая научно-исследовательская компания Verdantix вручила Sandvik Group ежегодную международную премию за инновационную деятельность в области охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды (ОТБООС) в категории «Добыча ископаемых и металлов» за 2018 год. Этой наградой отмечаются организации, которые вносят важный вклад во внедрение инновационных технологий, облегчающих управление ОТБООС, и демонстрируют при этом превосходные результаты. Sandvik была награждена за создание рейтинговой таблицы эффективности БТ и ООС для своих многочисленных подразделений. Эта таблица позволила ускорить устранение опасных факторов, выполнить годовой план мероприятий по БТ и ООС и обеспечить соблюдение стандартов организации в области БТ и ООС.

# Добываем платину

▶ Sandvik и Anglo American, ведущая мировая компания по добыче металлов платиновой группы, более пяти лет разрабатывали систему Sandvik PM100F. Новая передвижная конвейерная система непрерывного действия имеет длину около 86 метров и может перерабатывать до 100 тонн породы в час.

Конструкция конвейерной системы обеспечивает ее постоянное движение вслед за породоразрушающей техникой и даже позволяет ей поворачивать под углом до 90 градусов. Она может применяться для решения различных задач и способствует повышению безопасности и снижению выбросов вредных газов, поскольку исключает необходимость в вагонетках.



Результатом совместных разработок Sandvik и Anglo American стала передвижная конвейерная система Sandvik PM100F.

## Передача техники в России

▶ В июне в российском городе Новокузнецк прошла выставка «Уголь России и Майнинг 2018», посвященная горнодобывающему оборудованию и технологиям. В этом важном международном мероприятии приняли участие более 600 поставщиков оборудования и 35 000 специалистов из 24 стран.

Sandvik продемонстрировала на своем стенде флагман, проходческий комбайн Sandvik MB670-1 типа Bolter Miner, который был приобретен компанией АО «СУЭК-Кузбасс». Заказчик намерен использовать переданное ему оборудование для работы на шахте им. В.Д. Ялевского. 105-тонный электрический комбайн на гусеничном ходу известен качеством технической разработки и высокой производительностью. В 2016 году его предшественник Sandvik MB670 поставил рекорд, пройдя за месяц 1272 метра на шахте Талдинская-Западная-2.

«Sandvik Mining and Rock Technology — постоянный участник выставки «Уголь России и Майнинг», — говорит Роман Тонышев, директор департамента горно-шахтного оборудования. — Торжественная передача техники в рамках выставки стала для нас доброй традицией. Кроме того, это отличная площадка для поиска новых партнеров, обмена опытом среди профессионалов и демонстрации последних достижений в области разработки горнопромышленной техники».



## Сорок лет — не возраст



▶ В этом году бренд гидромолотов Rammer, который является частью портфолио оборудования для разрушения, отмечает 40-летний юбилей, в рамках празднования которого было проведено несколько торжественных мероприятий. Одно из них, приуроченное к отгрузке трехтысячной стационарной стрелы-манипулятора, было проведено на заводе по производству оборудования. Помимо этого, Rammer обновил ассортимент продукции, добавив в него две модели стрел-манипуляторов для крайне тяжелых условий эксплуатации. Теперь заказчики смогут выбрать оборудование, наиболее полно отвечающее их потребностям. Улучшенная способность новых моделей отодвигать породу в сторону способствует снижению износа деталей и обеспечивает более широкую рабочую зону и доступ для обслуживания. Благодаря этим характеристикам возрастает производительность и одновременно сокращаются эксплуатационные расходы. Бренд Rammer был создан в Финляндии в 1978 году, а с 1998 года он принадлежит Sandvik. За долгие годы линейка продукции претерпела целый ряд важных усовершенствований. Многие из них стали стандартами отрасли, например, постоянная энергия удара, защита от холостого хода и система автоматической смазки.

## Работа накладок

▶ AngloGold Ashanti — одна из крупнейших золотодобывающих компаний в мире. Ее отделение в муниципалитете Кришас в бразильском штате Гояс решило повысить свои производственные показатели, а также уровень безопасности работников. С этой целью в августе 2016 года AngloGold Ashanti начала использовать на своей площадке карбид-вольфрамовые износостойкие накладки Sandvik HX900.

Через 13 месяцев эксплуатации Sandvik HX900 продемонстрировали результат, в 26 раз превышающий показатели аналогичных накладок из закаленной стали. К началу 2018 года, когда срок их эксплуатации составлял уже более 500 дней, они все еще исправно работали. Помимо того, что эти накладки превосходят все ожидания по рабочим характеристикам и обеспечивают сокращение эксплуатационных расходов, они снижают уровень риска для рабочих и необходимость оперативного вмешательства.

**Износостойкие накладки Sandvik HX900 продемонстрировали результат, в 26 раз превышающий показатели аналогичных накладок из закаленной стали.**



## Восточные партнеры

▶ Sandvik Mining and Rock Technology заключила договор о стратегическом сотрудничестве с компанией «Колмар». Эта российская компания, занимающаяся добычей и переработкой коксующегося угля, действующая в Нерюнгринском районе Республики Саха, вносит большой вклад в развитие инфраструктуры региона и в настоящее время участвует в крупнейших инвестиционных проектах Дальневосточного федерального округа.

Договор предусматривает развитие и поддержание стратегического сотрудничества и подготовку участка шахты Денисовская к приходу нового оборудования Sandvik: комбайна непрерывного действия МС430 и подземного тягача TS490-1 — первой модели такого типа, поставляемой в Россию.

### ЦИТАТА

*«Мы серьезно относимся к доверию, которое оказывают нам заказчики, поручая обработку своих данных. Доступ к данным должен быть четко определен и регламентирован, поскольку это связано с работой оператора и представляет коммерческую тайну».*

**Мэнни Мэлони, генеральный консультант Sandvik Mining and Rock Technology, об обработке данных заказчиков.**

## Анализ в режиме реального времени

▶ Sandvik разработала и внедрила RockPulse — новую технологию бурения с гидроперфоратором, которая ознаменует начало новой эры. Эта прикладная система интегрируется непосредственно в перфоратор и его систему управления и представляет собой первое практическое решение по контролю нагрузок инструмента в реальном времени. Кроме этого, она обеспечивает оптимизацию процесса бурения в различных горно-геологических условиях.

Обеспечение рентабельности бурения предполагает точное регулирование соотношения затрат и эффективности. В этом пользователям поможет RockPulse, который анализирует каждый ход поршня в режиме реального времени, измеряет нагрузку на инструмент и позволяет оператору скорректировать ее, исходя из полученных данных. Испытания показали увеличение средней скорости бурения до 5% наряду с заметным снижением мощности ударов, составившим 4%. Кроме этого, данная технология позволяет оптимизировать частоту заточки коронок, что способствует повышению эффективности и производительности.

# Эффективная выемка породы

Чешский подрядчик Metrostav строит дорожный тоннель на северо-западе Исландии, точно укладываясь в график. Секрет успеха — рекордная производительность буровой установки для проходки тоннелей DT1131i и программа управления проходкой тоннеля iSURE.

Текст: ДАВИД НИКЕЛЬ Фото: АДАМ ЛЯХ



Для строительства тоннеля, сдача которого запланирована на 2020 год, коллектив Metrostav выбрал в партнеры Sandvik.

**НЕДАВНО ЧЕШСКИЙ ПОДРЯДЧИК** Metrostav установил рекорд: 105 метров тоннеля было пройдено всего за шесть дней. Рекорды ставить приятно, но стабильные производительность и ход работ еще важнее: именно они позволят открыть тоннель Дира-фьорд, жизненно важное транспортное звено для этого отдаленного уголка Исландии, в запланированные сроки и без превышения заложенного бюджета.

Открытие тоннеля Дира-фьорд длиной 5,3 км послужит наиболее сильным стимулом для развития местной экономики с 1996 года, когда был построен тоннель Вестфьярда

длиной 9,1 км. Поэтому все местные жители каждую неделю изучают в Facebook новости о том, как продвигается строительство тоннеля стоимостью 69 миллионов евро. Пока они довольны тем, что видят.

Дорога должна открыться в сентябре 2020 года, и Metrostav уверенно идет к достижению этой цели. Йозеф Малькнехт, руководитель проектов Metrostav, объясняет, что эксплуатация оборудования представляет собой задачу с большим количеством переменных.

## «МЫ РАБОТАЕМ КРУГЛОСУТОЧНО

сменами, шесть дней в неделю, — говорит Малькнехт. — Каждый цикл планирования, бурения, закладки взрывчатки, подрыва, уборки и установки крепи занимает около семи часов. Один из циклов удалось завершить за 6 часов и 16 минут. За каждый цикл мы стремимся проходить не менее пяти метров».

Здесь требуется буровая установка, способная обеспечить стабильную работу с минимальными перерывами. Хотя рекордная проходка 105 метров и вызвала прилив энтузиазма, Малькнехт объясняет, что главное — стабильный ход работ, ведь в случае одиночной лавы любые проблемы с оборудованием приведут к полной остановке работы.

«Пока мы планируем проходить 80 метров в неделю, но в перспективе постараемся увеличить показатели до

90–95 метров, — говорит он. — Времени мало, любая поломка может перечеркнуть недели успешной работы, поэтому для данного проекта нам нужна техника, на которую можно положиться».

Для этого проекта команда выбрала Sandvik DT1131i в качестве единственной буровой установки для проходки тоннеля. С точки зрения руководства компании установка привлекательна тем, что один оператор может управлять всем процессом бурения с помощью нескольких стрел, а покупка абсолютно новой машины снижает вероятность возникновения неполадок.

**«У ИСЛАНДИИ СВОЯ** специфика, — объясняет Малькнехт. — Здесь живет мало людей, и каждый привык выполнять несколько разных задач». Малькнехт не понаслышке знает проблемы, с которыми приходится сталкиваться при работе в Арктике. В 2013–2017 годах, еще до начала работ на полуострове Вестфирдир, Metrostav построила автодорожный тоннель длиной 7,6 километра в другой части страны.

«Минимум три месяца в году подъездные пути к южному въезду обычно закрыты. В этот период они открываются раз в месяц всего на несколько дней, — рассказывает Малькнехт. — Поскольку транспортные возможности ограничены, приходится создавать запасы необходимых материалов и уделять особенно



пристальное внимание техническому обслуживанию и надежности всего, что нам нужно. Мы и ранее использовали установки Sandvik при строительстве тоннелей и знали, что на них можно положиться для реализации этого проекта».

Руководитель объекта Metrostav Томаш Яноушек явно впечатлен рабочими характеристиками Sandvik DT1131i. «Операторы могут управлять несколькими стрелами с одного удобного места, — говорит он. — Это очень важно для нашего небольшого коллектива».

**ГОРА, ЧЕРЕЗ КОТОРУЮ** прокладывается тоннель, состоит главным образом из базальта, наиболее распространенной на планете вулканической породы. Хотя это и не самая твердая порода, ее гранулометрический состав может очень различаться: от крупных кристаллов шириной несколько миллиметров до мелкозернистых. В пустотах и карманах внутри базальта были обнаружены малораспространенные минералы, в том числе шабазит и томсонит, насыщенный кальцием. Это означает, что коллективу нужно проводить анализ породы и профиля после каждого взрыва.

«Нам помогает геология, но своим успехом мы обязаны сочетанию большого количества факторов, — говорит Яноушек. — У нас хорошая организация труда, все отлично знают свои обязанности. У нас есть хорошая буровая установка Sandvik, но именно программа iSURE делает работу еще эффективнее. Благодаря ей мы получаем оптимальный результат даже в тех местах, где форма тоннеля меняется».

Геодезист Любомир Крхнявий отмечает преимущества программы

iSURE по сравнению со средствами, использовавшимися ранее. «Это более современная программа с улучшенными функциональными возможностями, но, что важнее всего, она намного точнее», — говорит он.

«Мы создаем одну схему бурения, а потом на ее основе можно легко создать другую, — рассказывает геодезист. — Можно принимать данные от работающей буровой установки, оценивать скорость бурения и узнавать что-то новое о процессе, чтобы совершенствовать его».

В ходе проекта iSURE автоматически создает папки для таблицы кривых, профилей тоннеля, схем бурения, данных навигационного лазера, навигационной аппаратуры и связанных с ними файлов, в частности, фотоснимков. При максимально эффективном использовании эта программа обеспечивает дополнительную экономию времени.

**АРИ ЛАЙТИНЕН, РУКОВОДИТЕЛЬ** отдела развития в подразделении оборудования для подземного бурения Sandvik, доволен тем, как заказчик компании использует все преимущества, которые дает комбинация установки Sandvik DT1131i и программы планирования

буровзрывных работ iSURE. «Приятно видеть, когда заказчики составляют схему расположения взрывных шпуров, которая ложится в основу работы и обеспечивает им полное извлечение породы и хорошее качество профиля после взрыва», — объясняет он.

Лайтинен также доволен тем, что заказчик учитывает совокупную стоимость владения. «Metrostav интересуется не только чистой скоростью бурения, — говорит он. — Надежность и долговечность установки, а также простота профилактического обслуживания — залог высокой технической готовности Sandvik DT1131i. При реализации такого проекта, где для успеха важен стабильный ход работ, это существенно отражается на общих затратах. Для завершения проекта в срок компании Metrostav требуется оборудование с самыми лучшими характеристиками и максимальным коэффициентом технической готовности». ■

**Благодаря Sandvik DT1131i и iSURE при проходке тоннеля Дира-фьорд были достигнуты рекордные показатели.**

## РЕШЕНИЕ SANDVIK

- Одна буровая установка Sandvik DT1131i для тоннелей с поперечным сечением от 20 до 177 м<sup>2</sup>.
- Установка Sandvik DT1130-SC в качестве резервной.
- Специалисты пользуются программой управления проходкой тоннелей iSURE для создания схем бурения и планирования взрывных работ, а также для обработки информации, поступающей от Sandvik DT1131i.
- Metrostav также использует буровые инструменты Sandvik, включая переходники и муфты хвостовиков. Новые буровые коронки Sandvik были опробованы в феврале.
- За обслуживание отвечает филиал отдела глобальной поддержки Sandvik, расположенный в Рейкьявике, столице Исландии.

# Видео

## ГОРНЫЙ МЕНЕДЖЕР

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОБЪЕКТА И ИНЖЕНЕР** Инес Хагшпиль носит разные головные уборы, и один из них — пластмассовая каска. Ее опыт в тоннелестроении огромен. Каждый день она занимается или координацией работы смен бурильщиков и взрывников, или сбором данных о ходе работ, или составлением отчетов для клиентов PNC Norge, дочернего предприятия европейского строительного гиганта PORR Group. Проект, в котором она участвует сейчас, предусматривает проходку двух тоннелей в двух горах в 10 км южнее Северного полярного круга в Норвегии. Проходка будет осуществляться с помощью первой в стране буровой установки Sandvik, оснащенной 3D-сканером. Репортеру Solid Ground удалось «поймать» Хагшпиль и поговорить о ее работе, современном тоннелестроительстве и о том, каково это — работать на севере.

### В КАКОВЫ ОСНОВНЫЕ СФЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ PORR/PNC NORGE?

Основная сфера деятельности PORR — это строительство, прежде всего в Европе, но и в других странах тоже. С 2012 года PORR работает в Норвегии, где ее подразделение с 2016 года носит название PNC Norge AS. Его главной задачей на этом рынке является строительство инфраструктуры, в том числе тоннелей, мостов и железных дорог.

### В КАКОВЫ ВАШИ ОСНОВНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ?

Я выполняю ряд задач, связанных с организацией работ и строительством качественных тоннелей с максимальным уровнем безопасности и экономической ответственности. Приобретение и расширение компетенции с

пониманием всех аспектов строительства тоннелей — трудный, но интересный процесс, который предполагает знание систем управления, устройства машин, электрических систем, управления человеческими ресурсами, новых методов строительства, программного обеспечения и много чего еще.

### В ЧТО ВЫ СЧИТАЕТЕ САМЫМ ПРИЯТНЫМ В ВАШЕЙ РАБОТЕ?

Мне очень нравится бесконечное разнообразие моей повседневной профессиональной жизни. Работать с людьми на объекте и с заказчиками, решать различные задачи в офисе — это здорово само по себе. А потом выезжаешь на строительную площадку, и там, среди величественных гор и великолепных фьордов, видишь, как результат того, что ты спланировал, становится все заметнее день за днем.

### В КАКОВЫ ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА 3D-СКАНЕРА SANDVIK.

С помощью 3D-сканера оператор видит вырытый тоннель и сравнивает его с намеченной трассой в режиме реального времени, и это очень экономит время. Кроме того, мы можем подготовить 3D-модель тоннеля для заказчика и наглядно показать ему, на каком этапе проекта мы в данный момент находимся. Без сомнения, мы сделали правильный выбор. ■

### ИНЕС ХАГШПИЛЬ

**ДОЛЖНОСТЬ:** Руководитель объекта

**ХОБИ:** Кулинария, велосипедный спорт, чтение, работа в саду, пешие походы.

**ПОСЛУЖНОЙ СПИСОК:** Родилась в Альтдорфе, деревне под Штутгартом (Германия). Училась во Франции, Швейцарии и Германии.



# Эксперты



Эрхан Улудаг (слева) и Пасека Леу — старшие преподаватели факультета горного дела в Витватерсрандском университете.

**В НАШ ВЕК** цифровых технологий и автоматизации попытка понять определенные аспекты НИОКР для производителей горнодобывающего оборудования может превратиться в настоящий квест. Старшие преподаватели факультета горного дела из Университета Витватерсранда в Йоханнесбурге (ЮАР) Пасека Леу и Эрхан Улудаг поделились с *Solid Ground* своими мыслями о том, что является движущей силой НИОКР производителей горнодобывающего оборудования в современных условиях.

## К ИСХОДЯ ИЗ СВОЕГО ОПЫТА, ЧТО БЫ ВЫ НАЗВАЛИ ОПРЕДЕЛЯЮЩИМ СТИМУЛОМ РАЗВИТИЯ?

**ПЛ:** Повышение уровня безопасности в сочетании с необходимостью ограничения или сокращения затрат на фоне снижения качества руды. Сочетание этих двух факторов обеспечивает долгосрочное устойчивое развитие горнодобывающей отрасли.

**ЗУ:** Самые мощные стимуляторы развития — это стратегически мыслящие специалисты и энтузиасты, которые есть в каждой компании. В горной промышленности всегда хватало технических проблем. Только от людей зависит, будут ли решения работать или нет.

## В НА ЧЕМ СОСРЕДОТОЧЕНЫ НИОКР ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ В ДАННЫЙ МОМЕНТ?

**ПЛ:** В ЮАР, в частности при разработке узких жил, главное внимание уделяется

механизации. Этот сегмент характеризуется сложными условиями работы горняков, связанными в основном с неблагоприятными геологическими и геотехническими факторами, а также повышением тепловых нагрузок с увеличением глубины рудников. В других сегментах горной промышленности основное внимание следует уделять автоматизированной технологии транспортировки, а именно погрузки, как наиболее сложной части цикла. Это касается как подземных, так и открытых горных работ.

## В КАКОМ ОБЪЕМЕ НИОКР ОБУСЛОВЛЕН ПОТРЕБНОСТЯМИ ЗАКАЗЧИКА?

**ЗУ:** Любой заказчик ведет работы в тех или иных сложных условиях. Производитель всегда обращает на них особое внимание. Его продукция должна работать в этих

**Любая технология в горном деле только тогда полностью приемлема, когда она ориентирована на клиента**

условиях, а также гарантировать безопасность и рентабельность проводимых работ. Потребности заказчика — это главный

движущий фактор. Хотя иногда бывает, что клиент не видит решения своей проблемы, и тогда производитель оборудования может взять на себя инициативу, предложить решение и разработать его совместно. Очевидно, что при сборе и обмене информацией возникает много затруднений.

**ПЛ:** Любая технология в горном деле только тогда полностью приемлема, когда она ориентирована на клиента. Очень часто стандартные горнодобывающие технологии не подходят, поскольку каждый рудник имеет индивидуальные особенности. Технологии, разрабатываемые поставщиками оборудования, должны легко адаптироваться к любому руднику и его конкретным условиям.

## В КАКИЕ ОБЛАСТИ НИОКР БУДУТ САМЫМИ ВАЖНЫМИ В БУДУЩЕМ?

**ПЛ:** Я думаю, в будущем большое значение приобретет использование цифровых устройств в реальном времени. Университеты должны возвращать специалистов, которые возглавят исследования в этом направлении. В эпоху информационных технологий и социальных сетей молодые люди едва ли жалуют профессии, связанные с физическим трудом, с мозолями на руках. Поэтому, если мы хотим, чтобы талантливая молодежь шла в горную отрасль, нам нужно поставить эту отрасль на цифровую основу. Поскольку внедрение цифровых технологий повышает качество принимаемых ежедневно решений, мы можем улучшить статистику по несчастным случаям и смертельным исходам, повысить рентабельность рудников и обеспечить более эффективное использование основных фондов.

**ЗУ:** В Южной Африке есть глубоко залегающие и труднодоступные месторождения золота и платины. Общепринятые способы добычи к ним неприменимы ввиду крайне сложных экологических и геологических условий. Здесь необходимы дистанционные методы добычи. Я с 1999 года поддерживаю принцип «минимально инвазивной хирургии» и вижу здесь большое поле для исследований. Разработки в области робототехники и автоматизированных транспортных механизмов ведутся и в других отраслях промышленности. В обрабатывающей отрасли уже существуют хорошо зарекомендовавшие себя решения. Поэтому обмен технологиями также представляет собой важную задачу для горнодобывающей промышленности в целом. ■

# АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ САМОСВАЛ

■ **БЕ-ДЖЕЙМС, КВЕБЕК.** На золотом руднике Каса-Берарди компании Несла недавно была внедрена новая система транспортировки: автоматизированные подземные самосвалы движутся по специальной выработке. По предварительным оценкам, эта новая и крупная веха в области автоматизации позволит сэкономить миллионы долларов.

Текст: ЭРИК ТУРЛИ Фото: АДАМ ЛЯХ



**Автоматизация — ключ к оптимизации работ на руднике Каса-Берарди компании Necla.**



**ЕЩЕ ДЕСЯТЬ МЕСЯЦЕВ НАЗАД** Сонни Мелансон был одним из множества людей, далеких от горнодобывающей индустрии. Он руководил цехом авторемонтной мастерской в городе Ла-Сар, расположенном в 100 километрах к югу от золотого рудника Каса-Берарди компании Necla на северо-западе Квебека.

В декабре 2017 года Мелансон стал первым дистанционным оператором нового автоматизированного самосвала на Каса-Берарди.

«Хотелось сменить сферу деятельности, — рассказывает он. — Я жаждал чего-то нового. Звезды сошлись, и вот я здесь. У меня не было вообще никакого опыта в горном деле или в сфере автоматизации».

Само предприятие стало быстро набираться опыта в этом направлении в 2015 году, когда вице-президентом и генеральным директором был назначен Ален Гренье, и началось внедрение автоматизированного оборудования.

«Автоматизация дает нам в первую очередь инструменты для управления финансовым циклом, — подчеркивает Гренье. — Наша основная цель — обеспечение долговечности активов.

И, конечно, в этом нам очень помогает автоматизация».

Гренье, генеральный управляющий рудника Дарем и другие руководители рудника начали планировать проекты, направленные на устранение узких мест и улучшение результатов. Для повышения производительности в первую очередь была выполнена автоматизация грузоподъемной системы рудника.

«В то время наш рудник был исключительно подземным, поэтому главная задача заключалась в подъеме руды на поверхность, — поясняет Дарем. — Подъем во время пересменки плюс одновременное удаление взрывных газов, возможно, не самое большое достижение, но мы решили эту задачу своими силами, и это подогрело наш энтузиазм».

#### **В РЕЗУЛЬТАТЕ АВТОМАТИЗАЦИИ**

погружных устройств и внедрения дистанционного управления гидравлическими дробилками с поверхности было ликвидировано еще одно узкое место.

«Если ты трижды добился успеха, в четвертый раз это сделать гораздо легче», — утверждает Гренье.



# Все заданные ключевые показатели производительности достигнуты



Даже работая с пониженной производительностью, принадлежащий Nesla автоматизированный самосвал Sandvik TH540 позволил повысить эффективность транспортировки на 20 процентов.



Стремясь уменьшить размеры своего парка подземных самосвалов, руководство Каса-Берарди проинспектировало сеть рудоспусков.

«Мы рассмотрели много вариантов более эффективной транспортировки руды, но большинство из них оказались слишком дорогими», — говорит Дарем.

В итоге руководство Каса-Берарди изучило пять различных сценариев оптимизации транспортировки на самосвалах. Идея использования самосвалов без водителей представлялась наиболее перспективной. Чтобы

посмотреть на автоматизированные самосвалы в деле, руководители посетили расположенный в Онтарио рудник Уильямс компании Barrick.

«Там нам сказали, что соединение с выработкой оказалось ошибкой, — вспоминает Гренье. — И посоветовали отказаться от прямого соединения с наклонным въездом».

Вскоре на Каса-Берарди появился проект автоматизированной выработки 985.

На руднике была внедрена система стоимостью 15 миллионов канадских долларов. Она включает в себя специальную выработку, рудоспуски и породоспуски, оснащенные автоматически регулируемые желобами, а также расположенный на поверхности новый центр дистанционного управления работой рудника.

«Выработка, желоб, отвал требуют очень больших капиталовложений», — говорит Гренье.

Дарем добавляет: «Мы произвели много расчетов для оценки окупаемости этих проектов. Стало ясно, что в двухлетней перспективе автоматизированные самосвалы Sandvik — лучший выбор с учетом того количества материала, которое транс ежегодно приходится транспортировать. И на протяжении всего оставшегося срока жизни рудника самосвалы будут становиться все выгоднее и выгоднее. Ведь они полностью окупаются уже через два года использования».

Руководителем проекта был назначен инженер-электрик рудника Дэйв Декото, и, по словам Гренье, благодаря ему проект осуществился в установленный срок и в пределах заложенного бюджета.

«Работа была непростой, но очень интересной, — рассказывает Декото. — Один из самых критичных моментов — размеры выработки. Пройденная нами выработка в некоторых местах была слишком узкой для самосвала, и потому ее пришлось расширить, в том числе и там, где уже был проложен оптоволоконный кабель».

**ДАЖЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ** автоматизированного самосвала с пониженной производительностью, связанной с ограниченными условиями выработки, на Каса-Берарди уже удалось повысить эффективность подземной транспортировки на 20 процентов.

«Все заданные ключевые показатели производительности достигнуты», — говорит Дарем.

Самосвал автоматически перемещается по маршруту длиной 1,5 километра между желобами и местами отвалов на глубине 1000 метров под землей. При этом он проходит маршрут на семь минут быстрее, чем ожидалось.

«При теоретических расчетах мы исходили из того, что длительность одного цикла составляет около



## HECLA

Hecla — крупнейший и один из самых низкокзатратных американских производителей серебра, а также третий по величине американский производитель цинка и свинца. Кроме того, компания наращивает объемы добычи золота. Hecla занимается разработкой рудников на Аляске, в Айдахо, Квебеке и Неваде.



**Дистанционный оператор Сонни Мелансон.**

18 минут, однако автоматизированный самосвал позволяет уменьшить ее до 11 минут», — говорит Дарем.

Встроенная система AutoMine производства Sandvik осуществляет контроль и управление самоходным самосвалом с помощью беспроводной связи, бортовых камер и навигационной системы.

В начале смены северсиный персонал отправляется под землю на автоматизированный уровень, запускает самосвал и переводит зону в автоматический режим, закрывая защитное ограждение, которое отделяет транспортировочный путь от персонала или иного оборудования.

Затем информирует операторов, находящихся в диспетчерской на поверхности, в том числе и Мелансона, о том, что можно начинать транспортировку добытой породы.

«После подготовки самосвала Sandvik доступ в зону блокируется. Далее самосвал работает до того момента, пока смена не закончится», — объясняет Гренье.

**ИЗ СПЕЦИАЛЬНОЙ УДОБНОЙ** диспетчерской Мелансон управляет удаленно загрузочными желобами и дробилками. Ему редко приходится вмешиваться в работу автоматизированного самосвала.

«Все происходит на интуитивном уровне», — говорит он. — Sandvik организовала обучение на месте, чтобы мы познакомились с системой, и уже через неделю я уверенно работал с ней. Есть ряд кнопок с запрограммированными функциями,

так что когда нужно отправить команду самосвалу, достаточно одного нажатия. Все очень удобно для пользователя».

Его коллега Стив Бушар с восторгом отзывается о функции самодиагностики системы AutoMine, позволяющей сэкономить время, если что-то пошло не так.

«В тех редких случаях, когда возникает проблема с самосвалом, я могу выполнить диагностику и поставить в известность механика», — говорит Бушар. — Ему не нужно проводить диагностику самому, и это позволяет нам сохранять эффективность. Самосвал сам сообщает, что сделать, чтобы вернуть его в исправное состояние».

Мелансону больше всего нравится возможность управления с поверхности.

«У меня четверо детей, так что я очень ценю безопасность», — признается он.

**С МОМЕНТА НАЧАЛА АВТОМАТИЗАЦИИ** в 2015 году на Каса-Берарди удалось снизить частоту травм с временной потерей трудоспособности на 50 процентов.

«Самое важное на Каса-Берарди — это то, что после каждой смены наши работники благополучно возвращаются домой к своим семьям», — говорит Гренье. — Автоматизация грузоподъемного, погрузочного и дробильного оборудования, а теперь еще и самосвалов — это, разумеется, не единственная

## РУДНИК КАСА-БЕРАРДИ

С момента начала эксплуатации в 1988 году на руднике Каса-Берарди было добыто 1,9 миллиона унций золота. Запасы составляют еще около 1,34 миллиона унций. Компания Necla приобрела рудник при покупке Aurizon Gold в 2013 году. Шестьдесят процентов

производства приходится на подземную добычу, а 40 процентов — на открытый карьер, появившийся в 2016 году. В 2017 году на руднике было добыто 156 600 унций золота. Ожидается, что в 2018 году объем добычи составит 160 000 унций. На руднике работают около 900 человек.

мера, но она позволяет уменьшить риски травм и несчастных случаев. Мы транспортируем большие объемы руды без каких-либо ЧП. И гордимся результатом».

Автоматизированная транспортировка уже позволила сократить парк стандартных самосвалов Каса-Берарди. Предстоящее еще более масштабное сокращение дополнительно улучшит финансовые результаты от эксплуатации рудника. В декабре 2017 года началась эксплуатация первого автоматизированного самосвала Sandvik TH540, в результате чего удалось отказаться от использования двух самосвалов на верхнем уровне. Поставка второго аналогичного автоматизированного самосвала Sandvik TH540 запланирована на ноябрь 2018 года. По прогнозам Гренье, в течение двух лет парк самосвалов, который насчитывал 13 единиц, удастся уменьшить до шести.

#### «К 2020 ГОДУ МЫ ПЛАНИРУЕМ

возобновить эксплуатацию Восточного участка рудника и рассчитываем, что нам не понадобится покупать оборудование для его верхней части, — говорит Гренье. — Можно было бы просто переместить старое оборудование с Западного участка на Восточный. Это позволило бы оптимизировать трудовые ресурсы, расход топлива, износ механических

## Самое важное на Каса-Берарди — это то, что после каждой смены наши работники благополучно возвращаются домой к своим семьям

компонентов. Рассчитанный на пять лет (с 2017 по 2022) проект, позволит сэкономить почти 5,6 миллиона канадских долларов».

В течение первых восьми месяцев эксплуатации первый автоматизированный самосвал Sandvik TH540 продемонстрировал повышение коэффициента технической готовности на 20 процентов и снижение расходов на техническое обслуживание на 30 процентов по сравнению с типовым неавтоматизированным самосвалом на руднике.

#### «КОГДА МЫ ДЕМОНИСТРИРОВАЛИ

проект руководству, то надеялись, что техобслуживание, необходимое для работы оборудования, будет стоить 3,05 канадских доллара на тонну добытой руды, — рассказывает Гренье. — Сейчас оно обходится в 2,69 канадских доллара, и мы рассчитываем уменьшить эту сумму, когда появится вторая машина и можно будет увеличить объемы добычи руды и удаления отходов. Что касается производительности, то она превышает ожидаемую на 39–50

процентов (показатели варьируются в зависимости от местонахождения желоба). На данный момент мы полностью довольны самосвалом Sandvik».

Гренье с его 33-летним опытом работы на 13 горнодобывающих предприятиях признает, что проект автоматизированной выработки потребовал от него и других руководителей рудника серьезной перестройки мировоззрения.

«Обычно мы адаптируем проходку к рудному телу и подбираем соответствующее оборудование, — говорит он. — Теперь приходится действовать в обратном порядке. За 20, 25, 30 лет работы у тебя складывается определенная система взглядов и установок. Когда приходит время автоматизировать рабочий процесс, нужно быть готовым изменить эту сложившуюся систему. И тогда появится уникальная возможность продлить срок жизни рудника, дать толчок карьере сотрудников и добиться сдвигов к лучшему в области охраны труда и техники безопасности». ■



# Цифровые технологии спускаются под землю

■ Система OptiMine Analytics, задействующая технологию прогнозного моделирования, предлагает практические рекомендации по повышению общей эффективности и производительности оборудования.

Текст: ТУРККА КУЛМАЛА Фото: SANDVIK

**РАЗРАБОТЧИКИ SANDVIK НЕ** останавливаются на достигнутом и продолжают совершенствовать модульную систему управления производством OptiMine, которая предназначена для визуализации и управления различными источниками данных, связанными с КИП рудника, а также для управления горными работами. Новый модуль — система OptiMine Analytics — преобразует собранные данные в прогнозы и практические сводки информации.

В основу системы OptiMine Analytics легли обширные знания сотрудников Sandvik в сфере горных работ и оборудования и прогнозно-

аналитические возможности платформы искусственного интеллекта IBM Watson. Благодаря такому объединенному массиву знаний способность системы к прогнозному моделированию заметно превосходит таковую у стандартных аналитических решений.

«Ни одна компания не может похвастаться подобным достижением, — заявляет Петри Маннонен, менеджер Sandvik Mining and Rock Technology по оборудованию. — В случае с OptiMine Analytics слово «уникальная» — не преувеличение».

Отправной точкой для OptiMine Analytics служат необработанные

данные, получаемые от локальной системы контрольно-измерительного оборудования рудника, от других модулей OptiMine и от системы контроля парка оборудования My Sandvik. В зависимости от ситуации у конкретного заказчика другими источниками данных могут выступать системы управления персоналом, планирования ресурсов предприятия и управления техническим обслуживанием, позволяющие получать данные оперативного контроля, данные отслеживания местоположения, данные планировщика и данные управления задачами. Исключительно точное прогнозное моделирование обеспечивается благодаря связи с базами данных My Sandvik, содержащими данные системы контроля парка горнодобывающего оборудования Sandvik, который насчитывает более 1000 единиц.

**РАЗУМЕЕТСЯ, ЗАЩИТЕ ДАННЫХ** В OptiMine Analytics уделяется особое внимание. Все личные данные анонимизируются, и таким образом достигается соответствие требованиям Общего регламента по защите данных ЕС (GDPR). Для обмена

## IBM WATSON

Сердце системы OptiMine Analytics — мощная платформа IBM Watson, которая с помощью технологий автоматизированных логических выводов и машинного обучения позволяет интегрировать искусственный интеллект с бизнес-процессами. Благодаря интеллектуальному исследованию данных, автоматизированному прогнозному анализу и когнитивным способностям система делает возможным диалоговое взаимодействие с данными. Система Watson предлагает широкий спектр механизмов анализа и технологий для различных типов данных и конфигураций памяти.





данными и всех операций сохранения используются защищенные протоколы и технологии шифрования, обеспечивающие безопасность облачной среды. Пользователи получают доступ только к своим собственным данным, так как применяется резервная контрольно-пропускная система. Sandvik — один из первых поставщиков горнодобывающего оборудования, которые придерживаются политики функциональной совместимости, основанной на принципах доступности данных, совместимости данных парка оборудования и конфиденциальности данных в соответствии с GDPR.

«Ядро» системы OptiMine Analytics составляет описательный компонент, показывающий текущие и архивные параметры оборудования, данные о работе операторов и о производительности техники, полученные из всех имеющихся источников данных. На основе этих данных и коэффициентов готовности к работе система отображает общую эффективность оборудования по нескольким лаконичным параметрам: фактическая производительность по сравнению с заданной и

разбивка потерь общей эффективности оборудования по основным причинам.

**НО OPTIMINE ANALYTICS** — это не просто информационная панель. Опираясь на описательные аналитические данные, система выполняет прогнозный и директивный анализ. Описательный компонент отвечает на вопросы типа «Каков был показатель технической готовности для данного погрузчика в течение последних шести месяцев?», а прогнозный анализ дает ответы на такие вопросы, как «Какой компонент этой машины может потребовать внепланового ремонта в следующем месяце?». Директивный анализ, в свою очередь, дает оператору рекомендации по предотвращению прогнозируемых проблем (например, рекомендует выполнить замену компонента,

который может выйти из строя).

Проще говоря, прогнозный анализ предсказывает потенциальные проблемы и узкие места при проведении горных работ, а директивный анализ предлагает конкретные практические рекомендации, направленные на повышение общей эффективности оборудования и производительности. Аналитические данные можно использовать не только для повышения качества работы и мероприятий по техническому обслуживанию, но и для оптимизации производственных циклов или выявления потенциальных тем для обучения. Долгосрочная стратегия использования данных может включать в себя графики профилактического ремонта, которые в свою очередь позволяют свести к минимуму незапланированные

## Вопрос в том, как превратить данные в практически рекомендации, и именно мы смогли найти уникальное решение для этой задачи





простой и повысить производительность.

Важное преимущество OptiMine Analytics заключается в том, что источником данных для прогнозных моделей выступает не отдельно взятый рудник или компания-заказчик. Портал My Sandvik позволяет системе успешно задействовать большие объемы данных, полученные от всей

базы заказчиков Sandvik. Благодаря этому точность прогнозов значительно превосходит таковую у других сравнимых решений, а возможности системы постоянно расширяются.

Тем не менее, о какой бы технологии ни шла речь, программное и аппаратное обеспечение — это всего лишь инструменты. Для управления системой нужны квалифицированные

сотрудники: только так можно гарантировать эффект от применения и постоянное улучшение результатов. Наряду с расширением собственных возможностей операторы также получают в свое распоряжение сервис OptiMine 365. На практике это означает, что работающие в Sandvik специалисты по горным работам и эксперты по аналитическим данным совместно помогают руководству рудника выявить узкие места или другие проблемы, имеющие критическое значение для выполнения конкретных работ.

**«ДАННЫЕ УЖЕ ЕСТЬ, —** говорит Маннонен. — Их постоянно генерируют датчики и системы, а затем они сохраняются в базах данных. Вопрос в том, как превратить данные в практические рекомендации, и именно мы смогли найти уникальное решение для этой задачи. OptiMine Analytics трансформирует данные в информацию, знания, и, в конечном счете, в реальное повышение общей эффективности оборудования и производительности». ■

## ДОСТОИНСТВА

- Трансформирует уже имеющиеся данные от системы контроля парка оборудования и других бизнес-систем в прогнозы и практические рекомендации
- Подходит для всех типов подземных рудников и горных работ, для всего парка передвижного оборудования, в том числе для оборудования других поставщиков
- Работающие в реальном времени информационные панели для отображения сводок, производственных данных, указаний для операторов и информации об оборудовании
- Идеальная интеграция со всем оснащением рудника за счет интерфейсов API
- Повышение точности прогнозных аналитических моделей более чем на 40 процентов по сравнению с обычными моделями, созданными без применения специальных отраслевых знаний
- Снижение производственных потерь
- Повышение эффективности в течение всего жизненного цикла парка оборудования благодаря профилактическому техобслуживанию
- Улучшение качества продукции за счет повышения уровня компетенции оператора

Возможность  
отслеживать  
различные  
переменные  
существенно  
преобразила  
жизнь рудника  
Финс компании  
Petra Diamonds.



## OPTIMINE ANALYTICS И PETRA DIAMONDS

**PETRA DIAMONDS**, ведущая независимая алмазодобывающая группа, осуществляет эксплуатацию рудника Финс в Северо-Капской провинции ЮАР.

Алмазный рудник Финс имеет мировое значение и является вторым по объему производителем алмазов в ЮАР. Горные работы с использованием методов блокового и подэтажного обрушения начались в 1967 году и ведутся в настоящее время на глубине 700 метров.

Представители Petra Diamonds отмечают, что выбрали именно Sandvik для партнерства в сфере обработки данных, так как эту компанию отличает

преданность своему делу и глубокое понимание местных задач.

**«НАИБОЛЕЕ ЗАМЕТНЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ** внедрения системы для рудника Финс стала возможность следить за работой машин и операторов, отслеживать завершение различных задач, а также свести к минимуму потенциальные задержки и перераспределение ресурсов во время смен», — перечисляет Алекс Холдер, менеджер по техническим службам.

«Теперь мы всегда можем оперативно перейти к плану «Б», — говорит он. — А

со временем благодаря профилактическому техобслуживанию и другим прогнозным алгоритмам необходимость в плане «Б» постепенно сойдет на нет».

Кроме того, система OptiMine Analytics оказалась для Petra Diamonds эффективным инструментом обучения. Улучшенная визуализация заполнения кузова самосвала и ковша погрузчика позволяет операторам понять, как именно эти параметры влияют на производительность. Благодаря этому производительность самосвалов и погрузчиков всего за несколько недель выросла на 6 и 9 процентов соответственно. ■

# Заслуги перед отечеством

■ Герои, ставящие производственные рекорды. На первый взгляд кажется, что это литературный образ, но в Сибири на шахте «Талдинская Западная-2» компании СУЭК это самая что ни на есть реальность. А помогает героям труда передовое оборудование и поддержка от Sandvik Mining and Rock Technology.



## Из всех машин, которые довелось эксплуатировать, проходческий комбайн Sandvik MB670 — лучший



**ШАХТА «ТАЛДИНСКАЯ ЗАПАДНАЯ-2»** начала работу в 2001 году. Она расположена в Кемеровской области на юго-западе Сибири, в центре Ерунаковского геолого-промышленного района — в «угольном сердце» России. Эксплуатацию шахты осуществляет владелец — Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК). Изначально ежегодный уровень добычи на «Талдинской Западной-2» составлял 600 000 тонн, а затем возрос до 3 млн тонн, и теперь шахта — одна из самых производительных в регионе. В плане размеров и производительности «Талдинская Западная-2» считается идеальной угольной шахтой.

СУЭК — российский лидер по добыче угля. Компания ведет работы как подземным, так и открытым способом. Львиную долю в сырьевой структуре занимает каменный уголь, за ним следует бурый. Сильны позиции компании и на мировом рынке: шестое место по добыче и четвертое место по объемам экспорта.

На шахте «Талдинская Западная-2» работает Герой Труда Российской Федерации, бригадир проходчиков Александр Куличенко. Золотую звезду он получил в Кремле из рук

Президента РФ 25 апреля 2018 года. А в 2010-м трудовые отличия шахтера были отмечены медалью «За заслуги перед Отечеством» II степени. В 2015 году бригада Александра Куличенко из 44 человек установила месячный рекорд в угольной промышленности РФ по подготовке очистного фронта. С помощью проходческого комбайна Sandvik MB670 было подготовлено 1 012 метров горной выработки. В декабре 2016-го поставлен очередной рекорд: 1 272 метра. За эти трудовые достижения Александр удостоен звания «Герой Кузбасса».

**СЕГОДНЯ 49-ЛЕТНИЙ ГЕРОЙ** Труда России выходит только в первую смену, чтобы подготовить забой к проведению работ на сутки. Признается, что не стремился к отраслевым рекордам — они пришли сами по себе.

«Хотел заработать с членами своей бригады, и благодаря новой технике добился хорошей проходки. Из всех машин, которые довелось эксплуатировать, проходческий комбайн Sandvik MB670 — лучший по эргономике, креплению горной выработки и уровню безопасности. Хорош комбайн наличием телескопи-

Коллектив шахты «Талдинская Западная-2» поставил, а затем побил российский рекорд по подготовке очистного фронта с помощью проходческого комбайна Sandvik MB670.



ческой рамы с гидроприводом, благодаря чему режущий орган может производить зарубание без использования гусеничной ходовой части. В общем, встали на штрек, разогнали и убедились: комбайн способен на многое».

Sandvik MB670 имеет взрывобезопасное исполнение и, по словам Александра, продумана до мелочей. Хотя, признается передовик, бывали небольшие поломки. Правда, сервисные инженеры Sandvik быстро их устраняли, и длинных простоев смогли избежать.

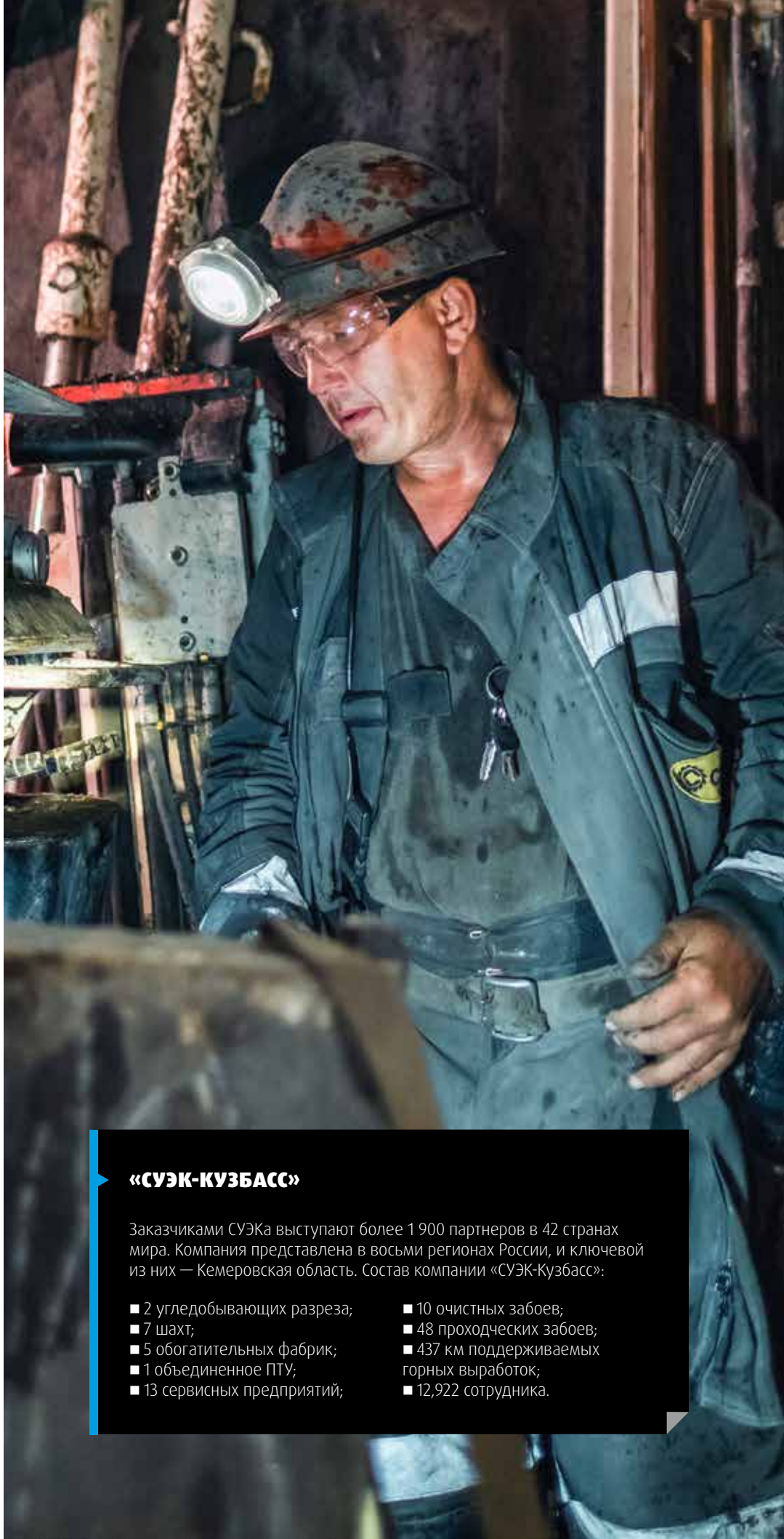
Первый заместитель генерального директора, технический директор АО «СУЭК-Кузбасс» Анатолий Мешков тщательно подошел к вопросу подбора техники. Он раскрывает причины выбора нового Sandvik MB670-1:

«Опыт работы на комбайнах Sandvik MB670 у нас есть. Пройдено более 1200 метров в месяц. Мы уже научились добывать много угля, теперь нужно научиться быстро проходить метры. Именно поэтому был сделан выбор в пользу комбайнов фирмы Sandvik. Из приобретенных восьми два пущены в работу, ожидается поставка третьего».

**С НОВЫМИ ПРОХОДЧЕСКИМИ** комбайнами Sandvik MB670-1 связаны большие надежды по развитию шахты. Оборудование используют для проходки горных выработок по новому пласту. Для примера: на шахте им. Ялевского готовится большой очистной фронт лавы с запасами 11 млн тонн. За полгода нужно пройти 6 км, и это будет отличный результат. По шахте «Галдинская Западная-2» тоже свои, весьма амбициозные планы.

Кстати, техники Sandvik на предприятии много. Это проходческие комбайны серий MB670 и MR340, самоходный вагон Sandvik TC790, универсальный буровой станок Sandvik DE880. В этом же списке буровая установка для открытых горных работ Leopard DI550, валковая дробилка бокового дробления Sandvik CR620, бункер-дробилка на гусеничном ходу Sandvik CR320.

Анатолий считает, что новая техника может показаться конструктивно сложной, но освоить ее нетрудно. Операторы и сервисные специалисты заказчика проходят



### «СУЭК-КУЗБАСС»

Заказчиками СУЭКа выступают более 1 900 партнеров в 42 странах мира. Компания представлена в восьми регионах России, и ключевой из них — Кемеровская область. Состав компании «СУЭК-Кузбасс»:

- 2 угледобывающих разреза;
- 7 шахт;
- 5 обогатительных фабрик;
- 1 объединенное ПТУ;
- 13 сервисных предприятий;
- 10 очистных забоев;
- 48 проходческих забоев;
- 437 км поддерживаемых горных выработок;
- 12,922 сотрудника.





**Шахта «Талдинская Западная-2» с ежегодным уровнем добычи 3 млн тонн — одна из самых производительных в России.**

обучение по эксплуатации и обслуживанию оборудования на заводе Sandvik в г. Цельсвеге, Австрия, а по результатам обучения получают именные сертификаты. И только этих специалистов в дальнейшем привлекают к обслуживанию новых комбайнов.

**ПОКА ТЕХНИКА НА** гарантии, операторы ежедневно взаимодействуют с сервисными специалистами Sandvik. Они ведут учет моточасов и помогают устранить любой отказ, ведь простой оборудования ведет к срывам производственных планов и колоссальным убыткам. Профессионалы Sandvik держат марку: даже самый сложный технический вопрос решают в течение суток. Оператор проходческого комбайна Петр Борецкий перечисляет некоторые достоинства Sandvik MB670-1:

«Мне нравится, что комбайн оснащен телескопически выдвигаемым режущим барабаном. Он обеспечивает непрерывность работ и по проходке, и по креплению горной выработки на кровле и бортах. Это существенно экономит силы и время, делает работу под землей безопасной. По себе заметил: уровень шума стал ниже, уменьшились вибрации. Теперь на комбайне стоит более компактный накопитель пыли, есть система водяного охлаждения. Большой плюс — ровная почва выработки, ее обеспечивает адаптируемая система автоматического резания».

День за днем шахтеры кропотливо врезаются в угольный пласт, имея в своем распоряжении новую технику Sandvik. Именно она, включая проходческие комбайны MB670-1, помогает выполнять текущие планы

и составлять очередные, более амбициозные. Какими бы ни были рекорды и планы, насколько совершенную технику ни использовали бы шахтеры, во главу угла СУЭК ставит безопасность.

Анатолий Мешков комментирует: «Мы тратим большие деньги на безопасность работ и с точки зрения заботы о людях, и с точки зрения экологии».

**И ЭТО НЕ ПРОСТО СЛОВА.** Компания отмечена премией EgeEco под эгидой UNESCO в номинации «За создание экологически чистых производств». А в 2016 году «СУЭК-Кузбасс» стала победителем премии Министерства природных ресурсов РФ Evolution Awards в номинации «Лучшее комплексное решение в области «зеленых» технологий».

Сотрудники шахты не скрывают своих эмоций по поводу оборудования. Петр Борецкий с блеском в глазах рассказывает про электронное управление скоростью перемещения и маневренность Sandvik MB670-1 — все это оптимизирует цикл резания.

Немного подумав, Петр добавляет: «Вообще на новой модели комбайна мне нравится обзор — я чувствую себя здесь, как на капитанском мостике. А еще ценю возможность контролировать состояние горного массива на расстоянии с помощью управления по радиоканалу». ■

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА SANDVIK MB670-1

- Габаритная длина: 11,24 м
- Ширина платформы: 4,36 м
- Дорожный просвет: 27 см
- Ширина погрузочного стола: от 4,5 м до 5,2 м
- Ширина конвейера: 76 см
- Ширина резания: 5,2 м
- Высота резания: от 3,5 м до 4,5 м
- Мощность двигателя исполнительного органа: 270 кВт
- Крепость обрабатываемых пород: от 50 МПа до 80 МПа
- Производительность отгрузки: 25 т/мин
- Диаметр вращательного бурения: от 20 мм до 30 мм
- Общая масса: 105 т





**Мы тратим большие деньги на безопасность работ и с точки зрения заботы о людях, и с точки зрения экологии**

LEOPARD D1650i



# ПРОДУМАННЫЙ, ПРОВЕРЕННЫЙ, ПРАВИЛЬНЫЙ

■ Компания Sandvik Mining and Rock Technology начала выпуск абсолютного нового бурового станка с погружным пневмоударником для бурения скважин большого диаметра. В основу Leopard D1650i легли логичные и хорошо зарекомендовавшие себя технические решения. Новый станок обеспечивает высокую производительность и оснащен расширенными опциональными функциями системы автоматизации для работы в сложных горно-геологических условиях.

Текст: ТУРККА КУЛМАЛА Фото: SANDVIK

**УЖЕ НЕСКОЛЬКО ДЕСЯТИЛЕТИЙ** одной из основных технологий бурения с поверхности остается бурение с погружным пневмоударником. Теперь модельный ряд буровых станков с погружным пневмоударником Sandvik Mining and Rock Technology пополнился установкой Leopard DI650i, которая отличается абсолютной новизной конструкции.

«Новая машина предназначена главным образом для открытых горных работ, но благодаря производительности и универсальности ее можно прекрасно использовать и в строительной отрасли, в частности, при производстве цемента, — говорит Яри Лянтинен, менеджер Sandvik Mining and Rock Technology по оборудованию. — При проектировании Leopard DI650i неукоснительно соблюдался принцип: выбирать надежные основные компоненты. В частности, установленные двигатель и компрессор уже давно пользуются хорошей репутацией на рынке».

Сердце установки — дизельный двигатель CAT C15 мощностью 403 кВт, соответствующий требованиям Tier 3. Он приводит в действие компрессор GHH RAND, который обеспечивает расход воздуха 28,8 кубических метров в минуту под давлением до 30 бар. Максимальное номинальное давление позволяет без проблем осуществлять бурение с высоким давлением с помощью 5-дюймового пневмоударника.

**ПО ВСЕЙ ВИДИМОСТИ** в основном будут применяться погружные 6-дюймовые пневмоударники, однако можно использовать и пневмоударники размером 4 и 5 дюймов. В зависимости от пневмоударника размеры труб варьируются в диапазоне от 89 до 140 миллиметров. Диаметры скважин лежат в диапазоне от 115 до 203 миллиметров. Оптимальный рекомендованный размер составляет 165 миллиметров. Станок в готовом к эксплуатации состоянии, заправленный топливом и рабочими средами и оснащенный подобранным комплектом буровых труб и опциональных приспособлений, весит 30 тонн.

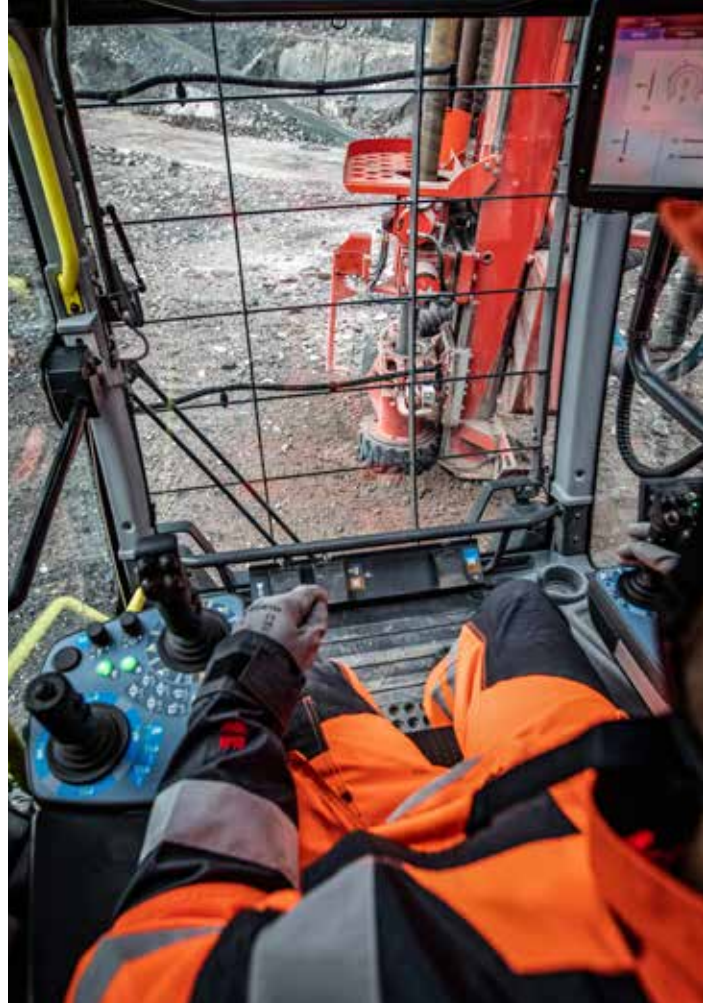
В зависимости от размера труб (89–140 миллиметров или 3,5–5 дюймов) карусель в состоянии вместить комплект из 8 + 1 трубы или

4 + 1 трубы, что дает максимальную глубину скважины 53,6 или 29,6 метра соответственно. Для повышения КПД была полностью изменена конструкция системы манипулирования буровыми штангами.

Стандартная опциональная ротационная головка HTRH6.0 уже успешно используется в существующих буровых станках Sandvik с погружным пневмоударником. В ее конструкции также нашел отражение принцип выбора надежных основных компонентов. Кроме того, Leopard DI650i может поставляться с новой опциональной головкой MRH6 для особо сложных условий эксплуатации для достижения максимальной производительности. Ротационная головка MRH6 также прекрасно совместима с новой серией погружных пневмоударников Sandvik RH560.

Своими превосходными характеристиками Leopard DI650i обязан не только мощному двигателю и компрессору, но и другим оптимизированным функциям, включая эргономичную кабину iCAB, удобство технического обслуживания, маневренность, экономии топлива и разнообразные пакеты автоматизации.

**БЛАГОДАря ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ** работоспособности и надежности Leopard DI650i уровень технической готовности нового станка на 20 процентов больше, чем у обычных станков с погружным пневмоударником аналогичного технологического уровня. Все ежедневные сервисные работы можно выполнять на уровне земли с обеих сторон машины. Для



облегчения регулярных сервисных работ наиболее важные компоненты и узлы выполнены поворотными или съемными, выдвижными или съёмными. Модульные крышки легко снимаются для выполнения техобслуживания. Все это позволяет сервисному персоналу работать продуктивно и безопасно.

В Leopard DI650i используется также тихая и эргономичная кабина iCAB, что и в буровых станках с гидроперфоратором Sandvik DXi; лишь панель управления немного изменилась. Успешной работе оператора в значительной степени способствуют отличный обзор зоны

## ОПЫТ ЗАКАЗЧИКА

С 2012 года на руднике Кевитса компании Boliden, расположенном на севере Финляндии, добываются никель, медь, золото, платина и палладий. Испытания нового станка Leopard DI650i были проведены компанией E. Hartikainen Oy, буровым подрядчиком Boliden, в суровых арктических условиях в начале 2018 года при температурах, достигавших  $-35^{\circ}\text{C}$ . Геологические условия на руднике Кевитса относятся к сложным из-за исключительно сильно фрагментированной породы. По окончании непродолжительных пусконаладочных работ началась круглосуточная эксплуатация Leopard DI650i. Время работы двигателя за два месяца — более 900 часов, время бурения — более 500 часов. Всего было пробурено более 15 000 метров. В течение испытаний Leopard DI650i продемонстрировал превосходный коэффициент технической готовности.



бурения и единый встроенный сенсорный экран для всех индикаторов систем контроля, диагностики и автоматизации горных работ. Еще одна характерная особенность Leopard DI650i, отличающая его от продукции конкурентов — наличие дополнительного сиденья для инструктора или специалиста по техобслуживанию.

КПД топлива — один из ключевых параметров с точки зрения производительности и экологической безопасности. Leopard DI650i экономит топливо благодаря интеллектуальной системе управления компрессором, которая приводит число оборотов компрессора в соответствие с необходимыми

значениями давления и расхода воздуха. Гидравлическая система также задействует технологию интеллектуального управления для оптимизации частоты вращения охлаждающего вентилятора в зависимости от погодных условий и нагрузки на станок. Такие усовершенствования привели к тому, что Leopard DI650i потребляет на 15 процентов меньше топлива, чем стандартные станки с погружным пневмоударником.

**ЕЩЕ ОДНА НОВАТОРСКАЯ** особенность Leopard DI650i — опциональная система управления бурением с регулированием по потоку. Недостаток обычных систем с регулированием по

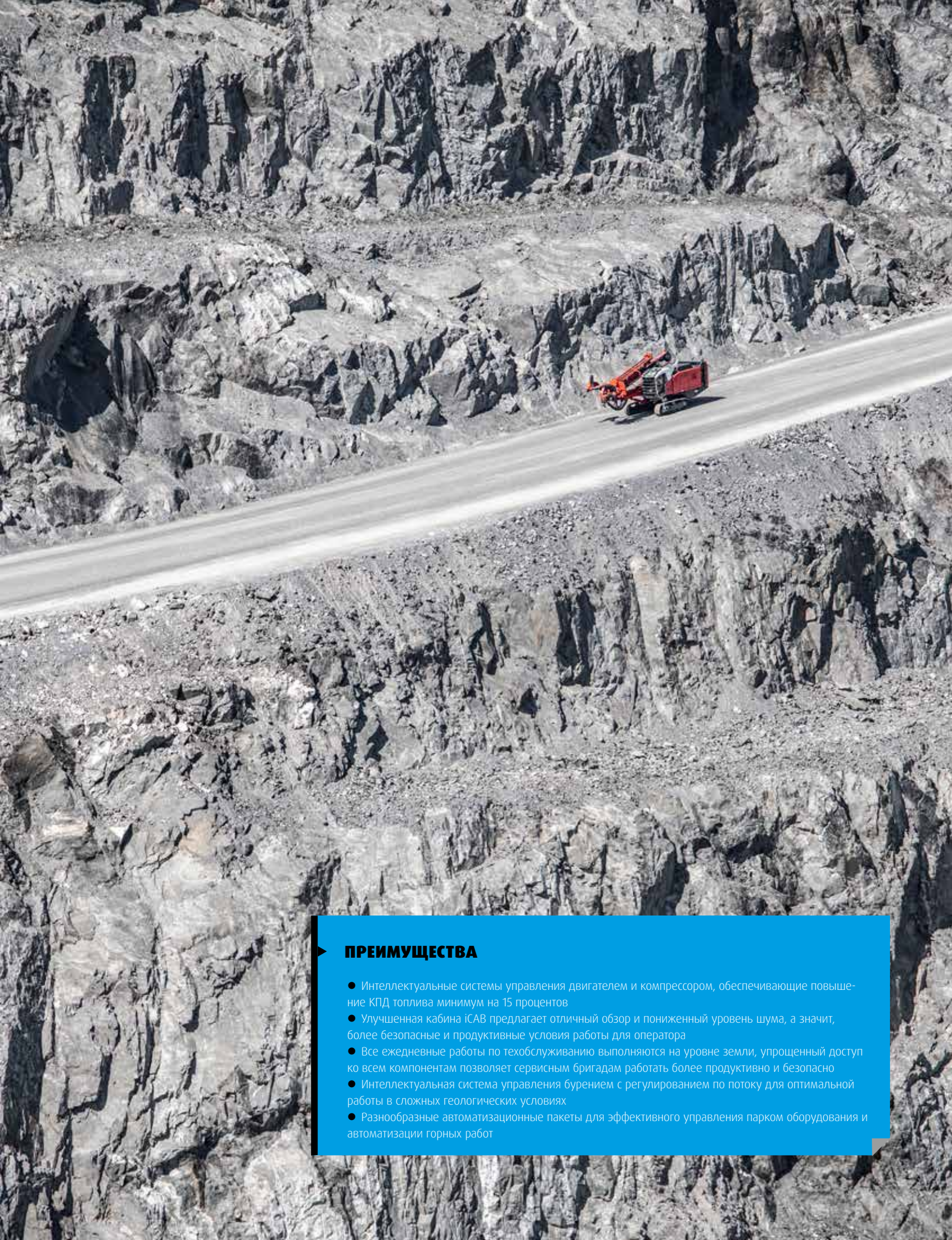
давлению — колебания расхода воздуха, а Leopard DI650i способен поддерживать постоянный расход воздуха. Уровень давления варьируется в случае более сложных геологических условий и повышенного противодействия. Расширенные функции регулировки крутящего момента предотвращают заедание и повреждение трубной резьбы. Система управления бурением также включает в себя интеллектуальную подсистему для чистовой обработки скважин, которая помогает надлежащим образом удалить остаточный воздух и предотвратить разрушающие удары при отсутствии контакта с породой.

**«ДОСТОИНСТВО** нашей новой системы управления бурением в том, что можно по-прежнему применять традиционную регулировку давления и экономить топливо в простых геологических условиях, — поясняет Лянтинен. — Но при наличии сильного противодействия, например, из-за грунтовых вод или обрушения стенок скважин, можно довести продувочное давление и скорость бурения до максимума, задействовав функцию регулирования по потоку».

Как и другие новейшие буровые станки Sandvik, Leopard DI650i совместим с новейшими разнообразными автоматизационными пакетами. В состав самого последнего варианта опционального оснащения входят навигационная система TIM3D, система отслеживания парка оборудования My Sandvik и автоматическая система бурения полного цикла, в которой такие функциональные возможности как расцепление, автоматическое центрирование податчика и автоматическое позиционирование податчика объединены в одну эффективную последовательность. Эти возможности можно дополнить, установив другие усовершенствованные модули, например, системы дистанционного управления для одного станка или парка оборудования. В целом Leopard DI650i предлагает баланс между устоявшимися техническими решениями и новейшими достижениями в области интеллектуальных систем управления и автоматизации горных работ. ■

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Диаметр скважин: 115–203 мм (оптимальный размер 165 мм) (4,5–8"; 6,5")
- Размеры бурильных труб: 89 мм (3,5"), 102 мм (4"), 114 мм (4,5"), 127 мм (5") и 140 мм (5,5")
- Вместимость карусели: 4 + 1 или 8 + 1, в зависимости от размера бурильной трубы
- Макс. глубина бурения: 53,6 м (175' 10")
- Размеры погружных пневмоударников: 4", 5" и 6"
- Компрессор высокого давления: 28,8 м<sup>3</sup>/мин (1000 куб. футов в минуту), макс. 30 бар (435 psi)
- Двигатель: 403 кВт (Tier 3)
- Эксплуатационная масса: 30 т (прибл. 66 000 фунтов)



## ▶ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Интеллектуальные системы управления двигателем и компрессором, обеспечивающие повышение КПД топлива минимум на 15 процентов
- Улучшенная кабина ICAB предлагает отличный обзор и пониженный уровень шума, а значит, более безопасные и продуктивные условия работы для оператора
- Все ежедневные работы по техобслуживанию выполняются на уровне земли, упрощенный доступ ко всем компонентам позволяет сервисным бригадам работать более продуктивно и безопасно
- Интеллектуальная система управления бурением с регулированием по потоку для оптимальной работы в сложных геологических условиях
- Разнообразные автоматизационные пакеты для эффективного управления парком оборудования и автоматизации горных работ



# Призыв о помощи услышан

■ ПАКИЙ, ГАНА. Тропический ливень разрушил деревенскую школу в Гане. Sandvik Mining and Rock Technology откликнулась на призыв о помощи.

Текст: ЭРИК ГУРЛИ Фото: АДАМ ЛЯХ



**УЧЕНИКИ ПАКИЙСКОЙ ШКОЛЫ № 1**, расположенной в 20 километрах к югу от Кумаси, одного из крупнейших мегаполисов Ганы, мечтают стать врачами, летчиками и инженерами. Учителя объясняют им, что серьезное отношение к учебе поможет улучшить карьерные перспективы.

Но начиная с декабря 2014 года условия не благоприятствовали учебе: тропический ливень смыл несколько классных комнат школы, где учатся 900 ребят.

Учительница Ханна Аманква очень хорошо помнит ливень, обрушившийся на деревню в ту пятницу.

**«ЗАНЯТИЯ В ШКОЛЕ** уже кончились, поэтому мы были дома, — вспоминает Аманква, которая с 2010 года ведет в школе английский язык, домоводство и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). — На следующее утро мы проснулись, пришли в школу и обнаружили, что часть здания, где располагались начальные классы, разрушена. Это был очень печальный день — дети поняли, что идти некуда. Дети были несчастны. Дети были в отчаянии. Мы все были в отчаянии».

В течение нескольких недель учителя пытались придумать, как продолжать занятия с учениками, оставшимися без школы. Они переоборудовали корпус ИКТ в большую классную комнату площадью 190 квадратных метров и разделили ее на две части, в каждой из которых занималось по 60 учеников. Несколько начальных классов объединили и разместили в и без того переполненных помещениях, которые не были разрушены ливнем.

«Это было трудное время и для учеников, и для учителей, — говорит директор школы Джейкоб Анане. — На уроках дети не могли сосредоточиться».





Менеджер по персоналу Sandvik Самуэль Бреву



Ученики, учителя и вся община были благодарны Sandvik за помощь.

**ЧТОБЫ ДАТЬ МЛАДШИМ** классам возможность заниматься под крышей, для старших учеников соорудили временные открытые учебные площадки на улице под деревьями. Когда шел дождь, занятия приходилось отменять.

Учеба в таких жестких условиях тяжело давалась школьникам.

Вот что говорит об этом Джанет Аппья, третьеклассница, которая хочет стать медсестрой: «Было очень трудно учиться, сидя под деревом».

Неоднократные попытки администрации Пакия и школьного руководства добиться финансовой помощи от находящегося в стесненных обстоятельствах министерства образования Ганы не увенчались успехом. Поэтому они обратились за помощью в восстановлении школы к соседу, Sandvik Mining and Rock Technology.

В 2013 году компания открыла в Западной Африке сервисный центр и склад. Они были построены на земле, приобретенной компанией у совета старейшин Пакия. От этого склада всего несколько минут езды до школы. Ливень, разрушивший полшколы, повредил также и сервисный центр

Sandvik, у которого снесло часть крыши.

**КАК ТОЛЬКО** Sandvik завершила ремонт своего объекта, Нуху Салифу, вице-президент компании и руководитель территории продаж Западная Африка, отправился осмотреть школу. Объем разрушений его потряс.

«В какой бы части Западной Африки мы ни работали, мы здесь не только ради бизнеса, — поясняет Салифу. — Наша работа направлена на улучшение жизни общества в целом. Есть разные вовлеченные стороны, интересы которых мы стремимся соблюсти. В их число входят наши акционеры и наши сотрудники, а также общины, в которых мы работаем.

Поэтому, помогая общине восстановить ее школу, мы помогаем всему обществу. Такова наша позиция».

Местное руководство Sandvik получило от головного офиса одобрение на финансирование строительства школьного корпуса из шести классных комнат. Строительство началось в 2017 году, после обсуждения вопроса с местными влиятельными лицами, вождами и старейшинами общины, а также получения разрешения от местных властей.

«Когда люди узнали, что у них будет новая школа, они были просто счастливы, — говорит Анане. — Были счастливы учителя, дети и вся община. Мы действительно очень рады. Мы

просто в восторге».

В результате проведения закрытого тендера Sandvik выбрала местного подрядчика. По словам менеджера по персоналу Самуэля Бреву, компанию впечатлил опыт работы подрядчика в аналогичных проектах на уровне общин.

«Одним из условий технико-коммерческого предложения было максимальное использование местных ресурсов, — отмечает Бреву. В этом районе много ремесленников, и в частности плотников. Вместо того чтобы искать подрядчиков в большом городе, мы решили дать местным жителям возможность поучаствовать в восстановлении школы».

**СТРЕМЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ** местные ресурсы выразилось и в том, что на строительство крыши нового корпуса пошли доски и щиты из поддонов и контейнеров, в которых Sandvik поставляет запчасти и оборудование.

«Для нас это просто рай земной, поскольку у нас есть проблемы с инфраструктурой, — поделилась своими впечатлениями учительница Аманква. — В новом здании дети могут заниматься с комфортом. Мы безмерно благодарны и очень, очень счастливы. Дети радуются, и мы тоже довольны тем, что у нас появилось удобное место для работы».

Sandvik ввела в эксплуатацию новый учебный корпус в начале 2018 года — через 50 лет после того, как было построено первое здание школы.

«Мы очень ценим новый корпус, который нам построили, — говорит Аппья. — Теперь можно будет снова сосредоточиться на учебе». ■





# ВКЛАД ЗАКАЗЧИКА В УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

■ Инновации стимулируют экономический рост, а что стимулирует инновации? Научно-исследовательская деятельность позволяет таким компаниям как Sandvik Mining and Rock Technology разрабатывать и постоянно совершенствовать решения, приближающие цифровое будущее. Построив процесс НИОКР вокруг потребностей заказчика, можно своевременно реагировать на их изменения.



**ЛИДИРУЮЩИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ** компании организуют НИОКР и разработку продуктов, активно применяя цифровые технологии. Согласно рейтингу Boston Consulting Group (BCG) «Самые инновационные компании 2018 года», семь компаний из первой десятки были основаны в цифровую эпоху.

Большинство компаний из этого списка, даже представители самых традиционных отраслей, положили цифровые технологии в основу своих инновационных программ. Авторы отчета BCG считают, что в плане инноваций между лидерами и остальными компаниями уже возникла «цифровая пропасть», которая, вероятно, будет увеличиваться.

Почти все компании заявляют, что их стратегия ориентирована на заказчиков, но лишь немногие из них правильно применяют эту концепцию. Лидер в секторе розничной торговли, компания Amazon выделяет огромные ресурсы в первую очередь на удовлетворение пожеланий потребителей.

Эта компания постоянно тестирует и многократно повторяет свой алгоритм рекомендации товаров в режиме реального времени, чтобы понять, на что покупатели реагируют лучше всего. Такие инновации, как программа

## Такие обстоятельные отзывы от заказчиков можно получить только на мероприятиях, подобных этому

бесплатной доставки Prime, часто подвергались критике как невыгодные, однако ориентировав весь процесс НИОКР на клиента, Amazon добилась такого уровня узнаваемости бренда и лояльности потребителей, которому завидует практически каждая вторая компания в мире.

Разумеется, производство и продажа горнодобывающего оборудования и бурового инструмента — совсем не то же самое, что всемирная розничная торговля, но клиентоориентированному подходу Amazon определено можно поучиться.

Дальновидные компании из различных традиционных отраслей ведут систематический диалог со своими приоритетными заказчиками, тщательно вникая в детали, изучая потребности и пожелания. Руководство FedEx два раза в год проводит встречи с избранными корпоративными заказчиками, но не затем чтобы поговорить о своих услугах, а чтобы понять, в каких областях конкуренты их превосходят.

**У НЕМЕЦКОГО ГИГАНТА-ПРОИЗВОДИТЕЛЯ** Henkel действует программа «Tops to Tops», в рамках которой все руководители регулярно встречаются со специалистами, занимающими аналогичные должности у их крупных клиентов. Это позволяет им поддерживать постоянный диалог и эффективно реагировать даже на малейшие изменения на рынке, которые в противном случае остались бы незамеченными.

Заказчики Sandvik Mining and Rock Technology уже пользуются преимуществами интенсивной вовлеченности в

процесс разработки продукции. С целью изучения будущих потребностей заказчиков Sandvik провела ряд семинаров, на последнем из которых было предложено более 200 идей, касающихся нового погрузчика Sandvik LH517i.

«Чаще всего звучало, что машина отличная, — говорит руководитель семинара Минна Пиркканен. — И заказчики помогли нам понять, как ее еще усовершенствовать, чтобы облегчить эксплуатацию. Это очень ценная информация, и получить ее можно только на подобном мероприятии, где каждый может свободно высказаться, задать вопросы и тщательно вникнуть в детали, не ограничиваясь обсуждением общих тем».

По словам Пиркканен, непосредственным результатом семинара стало то, что компания Sandvik улучшила «интеллектуальные» характеристики погрузчика, повысила эргономичность и ремонтпригодность, сократила время, необходимое для техобслуживания, и снизила эксплуатационные расходы. Отдельное внимание, как обычно, уделялось безопасности.

Согласно анализу BCG, в настоящее время четыре типа инноваций (все они связаны с цифровыми технологиями) приобрели особое значение и используются все большим количеством компаний: анализ больших данных, быстрое внедрение новых технологий, мобильные продукты и цифровой дизайн.

Sandvik уже производит интеллектуальное горнодобывающее оборудование и буровой инструмент, но теперь мы выяснили, что кроме этого нашим заказчикам нужна помощь в обработке больших данных.

**В ЭТОМ И СОСТОИТ СМЫСЛ** цифрового сервиса My Sandvik, который дает заказчикам доступ к большим объемам данных, производимых их передвижным оборудованием. «В My Sandvik мы с самого начала учитываем потребности наших заказчиков, — поясняет Томас Хекке, менеджер по цифровым услугам Sandvik.

### AUTO PIPE HANDLING АВТОМАТИЗАЦИЯ СЛОЖНЫХ РУЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Auto Pipe Handling — это программное обеспечение, предназначенное для автоматизации сложных и трудоемких ручных операций по соединению бурильных труб. Оно было создано с учетом пожеланий заказчиков для оптимизации этого незащищенного от ошибок процесса. Отзывы заказчиков принимаются во внимание как на этапе создания концепции, так и на этапе анализа проекта. Кроме того, разработчики рассматривают возможность применения такого функционала и в других типах подземного бурового оборудования ITN.



## SANDVIK LH517i ИНТЕЛЛЕКТ В КАЖДОЙ МОДЕЛИ

Sandvik LH517i — это подземный погрузчик грузоподъемностью 17 тонн. Команда разработчиков вышла за рамки привычного процесса обратной связи с заказчиками и провела несколько форумов в Австралии, Европе и Южной Африке, чтобы самым серьезным образом вникнуть в потребности заказчиков. Теперь техника отличается такими особенностями, как простота техобслуживания и отличная эргономика для оператора.

В ходе продолжительного диалога с заказчиками группа цифрового сервиса My Sandvik выяснила, что не все готовы пользоваться расширенными возможностями выдачи отчетов, и поэтому мы разрабатываем и добавляем в инструментарий более интуитивно понятные панели».

**« НЕ КАЖДЫЙ ЗАКАЗЧИК** обладает ресурсами для анализа лавины данных, — говорит Хекке. — Хотя мы предлагаем расширенные функции выдачи отчетов для тех, у кого такие ресурсы есть, наше предложение можно также адаптировать и для заказчиков, которые только-только начали отходить от бумажной системы».

Хекке и его группа, а также другие сотрудники, работающие с цифровыми технологиями, регулярно проводят совещания, на которых инженеры-разработчики знакомятся с отзывами заказчиков, собранными отделами продаж, что помогает им в разработке актуальных решений. В то же время группа цифровых сервисов работает над улучшением пользовательского интерфейса.

Отличным примером такой работы стал, по словам Хекке, внутренний семинар, проведенный в Тампере в начале июня 2018 года. «Этот семинар помог нам выяснить, какой уровень детализации информационных

панелей необходим нашим заказчикам и внутренним заинтересованным сторонам, — говорит он. — Процесс разработки идет непрерывно. По мере того как меняются методы работы наших заказчиков, нам необходимо совершенствовать свои инструменты, чтобы помочь им адаптироваться к этим переменам».

**ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СПОСОБНЫ** объединять такие разрозненные производственные процессы, как проектирование и планирование, подготовку, механическую обработку и оценку. Но этого нельзя было бы достичь без участия заказчика.


Разработка больше не ограничивается

базовыми задачами погрузчика или бурового оборудования. Теперь, после добавления функций интеллектуальной обработки данных, разработчикам предстоит ответить на множество вопросов. Когда заказчик понадобится эти данные и что они будут с ними делать? С какими сторонними продуктами или услугами придется взаимодействовать? Будут ли генерируемые отчеты использоваться, кем и каким образом?

Эти вопросы требуют ответов из первых рук. Для Sandvik, компании, желающей оставаться лидером отрасли, стопроцентная ориентация на заказчика при разработке новой продукции — не просто одна из возможных стратегий. Это — необходимость. ■

## MY SANDVIK ДАННЫЕ ПО ОБОРУДОВАНИЮ ПРЕВРАЩАЮТСЯ В ИНТУИТИВНО ПОНЯТНУЮ ИНФОРМАЦИЮ

Портал My Sandvik предоставляет пользователям доступ к информации об их парке техники и возможности запрашивать предложения и размещать заказы. Заказчики могут пользоваться порталом для контроля рабочих параметров парка, планирования более качественного техобслуживания и принятия решений на основе точных данных. Набор возможных типов отчетов постоянно расширяется в соответствии с откликами заказчиков.

A red Sandvik LH514 underground loader is shown navigating a complex maze of glass panels. The loader is positioned in the center-right of the frame, moving through the maze. The glass panels are arranged in a way that creates a series of narrow paths and dead ends. The lighting is dramatic, with strong highlights and deep shadows, emphasizing the metallic texture of the loader and the transparency of the glass.

# НЕПРЕВЗОЙДЕННАЯ МАНЕВРЕННОСТЬ

**Подземный погрузчик Sandvik LH514 продемонстрировал свою маневренность: он быстро и уверенно прошел стеклянный лабиринт без водителя.**

**Текст:** ЖАН-ПОЛЬ СМОЛЛ **Фото:** РОБИН ЭЙРОН



**КАК ИЗВЕСТНО**, компания Sandvik Mining and Rock Technology уже давно завоевала славу одного из лучших разработчиков автоматизированного горнодобывающего оборудования. Действительно, если говорить об автоматизированных подземных погрузчиках, то суммарное время их работы без аварий с участием персонала на объектах заказчиков составляет уже почти 20 лет. Основная цель автоматизации — переместить персонал из подземных условий на поверхность в удобные диспетчерские, пусть поначалу эта задача и выглядит сложной.

Недавно компания во всех смыслах вышла на новый уровень: подземный погрузчик Sandvik LH514 подняли на поверхность, чтобы он самостоятельно проехал по стеклянному лабиринту. Лабиринт был специально построен из 589 листов стекла в ангаре в Хельсинки. В ходе этого эксперимента Sandvik LH514 продемонстрировал невероятную маневренность, подчеркнув одно из своих преимуществ: симметричность шарнирных сочленений, благодаря которой машина может двигаться назад с той же точностью, что и вперед.

Автоматизированные погрузчики Sandvik, подобные модели LH514, способны двигаться по выработкам и тоннелям (и упомянутому стеклянному лабиринту) благодаря задействующей лазерные датчики интеллектуальной системе, которая составляет карты и запоминает извилистые маршруты под землей. С помощью гироскопов, датчиков и запатентованных алгоритмов Sandvik этот погрузчик даже без GPS с легкостью ориентируется в самых темных местах под землей.

А недавно инженеры Sandvik автоматизировали еще и ковш погрузчика. Теперь заказчики получают возможность полностью автоматизировать весь производственный цикл, от загрузки до транспортировки и разгрузки в любых условиях. ■

# Надежные решения

Sandvik Mining and Rock Technology знает, насколько заказчику важно сохранять производительность в высококонкурентной среде. Если вам нужно оптимизировать ежедневную работу, мы всегда придем вам на помощь и предложим передовые для отрасли услуги и решения с повышенными характеристиками безопасности.

## 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.



## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**Приоритет отсутствию простоев.** В отрасли, в которой час простоя грозит обернуться многотысячными убытками, запасные части и техническое обслуживание Sandvik 365 могут сэкономить миллионы. Вас ждут круглосуточное обслуживание, квалифицированные инженеры и оригинальные запасные части, поставляемые по требованию. Вы сможете прогнозировать производительность, а значит, и рентабельность. Мы не только поставляем лучшее в отрасли буровое и строительное оборудование, но и предлагаем полный спектр решений по послепродажному обслуживанию, обеспечивающих дополнительные преимущества для вашего предприятия. Оригинальные запасные части продлят срок службы вашего оборудования.



## БУРЕНИЕ С ПОВЕРХНОСТИ

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



## ПОДЗЕМНОЕ БУРЕНИЕ

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



## КОМБАЙНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

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



## ПОГРУЗОЧНО-ДОСТАВОЧНЫЕ МАШИНЫ

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



## ДРОБИЛЬНЫЕ И СОРТИРОВОЧНЫЕ УСТАНОВКИ

### Снизить по максимуму.

Дробильно-сортировочное оборудование Sandvik спроектировано так, чтобы обеспечивать высокую производительность в шахтах, на открытых рудниках и в строительных проектах. Sandvik предлагает современные решения для стационарных и передвижных установок любого класса дробления. Мы можем модернизировать существующее оборудование, поставить готовые комплексные решения и произвести установку «под ключ». Мы также поставляем отдельные дробилки и грохота, комплектующие и расходные материалы. Наши решения гарантируют надежность и универсальность при выполнении любых задач, будь то дробление множества тонн твердой породы или сортировка сыпучих материалов на разные фракции.



## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАБОТ ПО СНОСУ

**Бить сильнее.** Оборудование Sandvik для разрушения и сноса по плечу самые сложные задачи. За счет высокоэффективной энергии ударного разрушения или дробящего усилия наши машины могут успешно справиться с любой работой. В числе других преимуществ — высокий коэффициент удельной мощности на единицу веса и простые схемы соединений. В нашем ассортименте представлены высокоточные инструменты от стреловой установки для разрушения горной породы до гидромолота для сноса сооружений.



## АВТОМАТИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА РУДНИКЕ

**Полный контроль.** Направление 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

**Глубокое влияние.** Sandvik предлагает самую широкую в мире линейку оборудования для ведения геологоразведочных работ, буровые установки, станки для проходки восстающих выработок, комбайны для механической резки, 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.





# ЭВОЛЮЦИЯ СНАРУЖИ РЕВОЛЮЦИЯ ВНУТРИ

Серия конусных дробилок Sandvik CH800i, подключенных к системе сбора данных — революция в сфере интеллектуального дробления. На портал My Sandvik поступают данные с подключенных единиц оборудования, и вы можете в любой момент получить доступ к этой информации. Таким образом, у вас есть возможность принимать максимально взвешенные решения, основанные на фактах, и видеть потенциал для увеличения рентабельности и времени безотказной работы оборудования.

Основные компоненты дробилок серии CH800i стали на 65% прочнее, что повысило их КТГ и сделало еще более надежными и производительными.

Пришло время принимать решения, основанные на фактах. Присоединяйтесь к революции интеллектуального дробления на [rocktechnology.sandvik/CH800i](http://rocktechnology.sandvik/CH800i)