

КАК СОХРАНИТЬ ЛИДЕРСТВО?

МЕТОДЫ ОПЕРАЦИОННЫХ УЛУЧШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ + ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАЖДОГО ШАГА = ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КОМПАНИИ

Начиная с 2005 года на открытых горных работах ОАО «СУЭК» был принят ряд принципиальных улучшений, позволивших существенно снизить влияние отрицательных факторов. Условно их можно разделить на два направления: комплексные мероприятия, влияющие на операционную эффективность предприятия в целом и не требующие серьезных инвестиционных затрат, и техническое перевооружение разрезов, в первую очередь добывающих наиболее ценные марки каменных углей.

К комплексным мероприятиям можно отнести следующие:

1. Изменение и пересмотр пространственно-планировочных решений:

- увеличение протяженности основного фронта горных работ (разрезы «Тугнуйский», «Березовский») с максимальным разносом оборудования, что позволяет исключить простои добычного оборудования при ведении буровзрывных работ и

вести опережающие работы по подготовке запасов;

- увеличение темпов подвигания уступов (разрезы «Бородинский», «Харанорский», «Павловский»);

- концентрация горных работ и закрытие низкорентабельных участков («Березовский», «Назаровский», «Харанорский», «Восточный», ЧУК, РУН, «Изыхский», «Буреинский»).

2. Изменение и оптимизация технологических решений:

- минимизация ж/д вскрыши и переход на более дешевую и производительную автотранспортную («Тугнуйский», «Назаровский», ЧУК, ВБР, РУН). Исторически ж/д вскрыша планировалась на предприятиях с плечом перевозки горной массы более 5-6 км. Оптимизация пространственно-планировочных решений в 2005-2013 гг. позволила приблизить отвалы и сократить плечо перевозки до 2-3 км. В таких условиях экономически эффективнее становится автотранспортная вскрыша. Кроме

того, автомобильная вскрыша имеет меньшие требования к характеристикам транспортных путей (радиус поворота, угол наклона и т.п.), что позволяет эффективнее планировать дороги, сокращая расстояние транспортировки. (Единственным разрезом, отказ от ж/д вскрыши на котором в настоящее время нецелесообразен, является разрез «Бородинский», весь технологический процесс которого основан на использовании единого добычного и вскрышного ж/д комплекса);

- организация процесса добычи и вскрыши спаренными забоями — двумя автомобильными вскрышными комплексами и двумя автомобильными добычными комплексами. Такая схема позволяет эффективно распределять самосвалы по экскаваторам, минимизируя потери в случае выхода из строя одного из элементов производственной цепочки («Тугнуйский», РУ «Новошахтинское»);

- организация погрузки вскрыши экскаватором на два подъезда. Тех-

нология позволяет сократить время простоя экскаватора в ожидании маневров автомобиля («Тугнуйский»);

■ закрытие дренажных шахт и организация водоотлива путем бурения водопонижающих скважин («Березовский» и «Бородинский»);

■ применение циклично-поточной конвейерной технологии для транспортировки угля из забоя до точки погрузки (ПУ «Новошахтинское»).

3. Внедрение единой системы диспетчеризации ОГР, позволяющей в автоматизированном режиме осуществлять непрерывный контроль за состоянием подвижного состава, его технической готовностью, обеспеченностью экскаваторов транспортными средствами, готовностью отвалов, пропускной способностью дорог. Кроме того, система позволяет контролировать основные производственные параметры работы экскаваторного оборудования и транспортных средств (темпы погрузки и перевозки, расход топлива, простои и т.п.) и обеспечивает надежность и бесперебойность перевозки угля и вскрыши и оперативное перераспределение транспортных средств между экскаваторами. На предприятиях ОАО «СУЭК» применяются две системы:

■ АСД «Карьер» («Заречный», «Камышанский», «Тугнуйский», «Черногорский», ВБР, «Изыхский», РУН);

■ программно-аппаратный комплекс «АвтоГРАФ» на самосвалах и специализированной технике («Березовский», «Назаровский»).

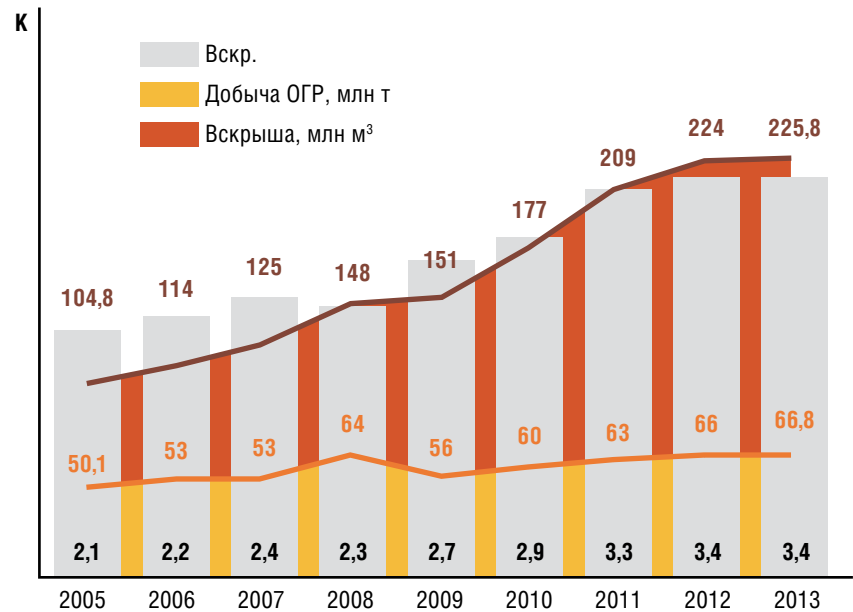
4. Изменение в области организации труда:

■ оптимальная организация внутрисменной работы путем введения скользящих смен;

■ совершенствование сдельно-премиальной системы оплаты труда;

■ регулярное проведение дней повышенной добычи и вскрыши, предусматривающих специальную мотивацию.

Инвестиционная программа компании ОАО «СУЭК» в 2005-2013 годах, направленная на техническое перевооружение разрезов, составила более 28 миллиардов рублей, при этом большая часть средств вкладывалась в развитие предприятий, добывающих каменные угли. Средние удельные инвестиции составили 141



Динамика текущего К вскрыши

рубль на 1 тонну добываемого разрезами каменного угля. Здесь следует отметить, что в компании ОАО «СУЭК» решение о выборе конкретного поставщика горнотранспортного оборудования осуществляется на основании расчета стоимости владения, который учитывает не только стоимость оборудования, но и его технические характеристики (коэффициент готовности, коэффициент использования) и эксплуатационные затраты, включая расходы на проведение текущих и капитальных ремонтов. В конечном счете это позволяет существенно снизить себестоимость конкретных видов работ.

Рассматривая вопрос повышения операционной эффективности открытых горных работ в целом, целесообразно проанализировать изменения, происходящие на основных процессах ОГР: буровзрывные работы, экскавация горной массы и транспортировка вскрышных пород и угля.

Буровзрывные работы

За период с 2008-го по 2013 год объемы бурения по компании ОАО «СУЭК» увеличились в 1,2 раза, при этом объемы бурения по вскрыше возросли в 1,5 раза. В свою очередь бурение по углю сократилось на 80%, что связано с внедрением мощного экскаваторного оборудования, спо-

собного добывать уголь без проведения БВР.

Рост общих объемов буровых работ сопровождался существенным повышением нагрузок на 1 буровой станок, которая за тот же период увеличилась в 2,8 раза. При этом количество буровых станков сократилось на 25 единиц.

Основными реализованными улучшениями процесса буровзрывных работ стали:

■ Увеличение единичной мощности оборудования.

Техническая политика компании предусматривает приобретение высокопроизводительных буровых станков и постепенное замещение ими устаревшего оборудования. Новая техника обеспечивает высокие темпы работы, что подтверждается мировым рекордом — 50,5 п. км/месяц (май 2013 г.), установленным на «Тугнуйском» разрезе.

■ Внедрение инновационных технологий.

Для получения дополнительного выигрыша в производительности используется взрывание вскрышных пород по технологии «Blast Maker», позволяющей существенно улучшить качество взорванной горной массы и снизить число негабаритов. Датчики, установленные на буровом станке, позволяют получать информацию о структуре горного массива, на осно-

вании которой строится модель и рассчитываются оптимальные параметры буровзрывных работ. Встроенная система GPS позволяет производить буровые работы в точном соответствии с разработанной оптимальной программой. Кроме того, «Blast Maker» позволяет смоделировать результаты взрыва при различных параметрах БВР и оптимизировать параметры развала горной массы, степень дробления, конструкцию заряда и удельный расход ВВ. Эта технология хорошо зарекомендовала себя на разрезе «Тугнуйский».

■ Изменение технологических решений.

Увеличение объема взрываемого блока с 0,1-0,2 млн м³ до 1-1,5 млн м³ позволило существенно сократить простои добычной и вскрышной техники на период взрывания, а увеличение сетки бурения привело к снижению расхода.

■ Самостоятельное производство ВВ.

На «Тугнуйском» разрезе реализован проект строительства завода по изготовлению взрывчатых веществ, что позволило значительно сократить операционные расходы.

■ Экскавация горной массы

За период 2009-2013 гг. объем экскаваторных работ по компании

ОАО «СУЭК» увеличился с 278 до 339 млн м³. Основная доля работ приходится на мехлопаты (63%) и драглайны (27%). Оставшиеся объемы выполняют роторные экскаваторы, применяющиеся на буроугольных разрезах.

В целом по компании ОАО «СУЭК» с 2005-го по 2013 год производительность 1 м³ ковша экскаватора выросла в 1,4 раза.

Падение на 5% производительности экскаваторного парка в 2013 году связано со снижением объемов безтранспортной вскрыши, применение которой ограничено горно-геологическими условиями.

Рост объемов работ, выполняемых экскаваторами-мехлопатами, происходит за счет увеличения производительности новых экскаваторов с большим объемом ковша. Если в целом по мехлопатам производительность за период с 2010 года увеличилась на 40%, то по новым машинам она возросла почти в 2 раза.

Увеличение производительности парка мехлопат достигалась также за счет реализации мероприятий по повышению операционной эффективности, к которым можно отнести:

■ установка экскаватора с наименьшим углом погрузки;

■ изменение технологии веде-

ния горных работ и переход с узких заходок на широкие уступы с целью применения технологии погрузки в автосамосвалы на 2 подъезда. Как видно из графика, такая технология позволяет почти вдвое сократить время простоя экскаватора в ожидании постановки самосвала под погрузку;

■ увеличение протяженности основного фронта горных работ с максимальным разносом оборудования, что позволяет вести «на опережение» буровзрывные работы и сокращает число переездов и число простоев добычного оборудования при ведении буровзрывных работ;

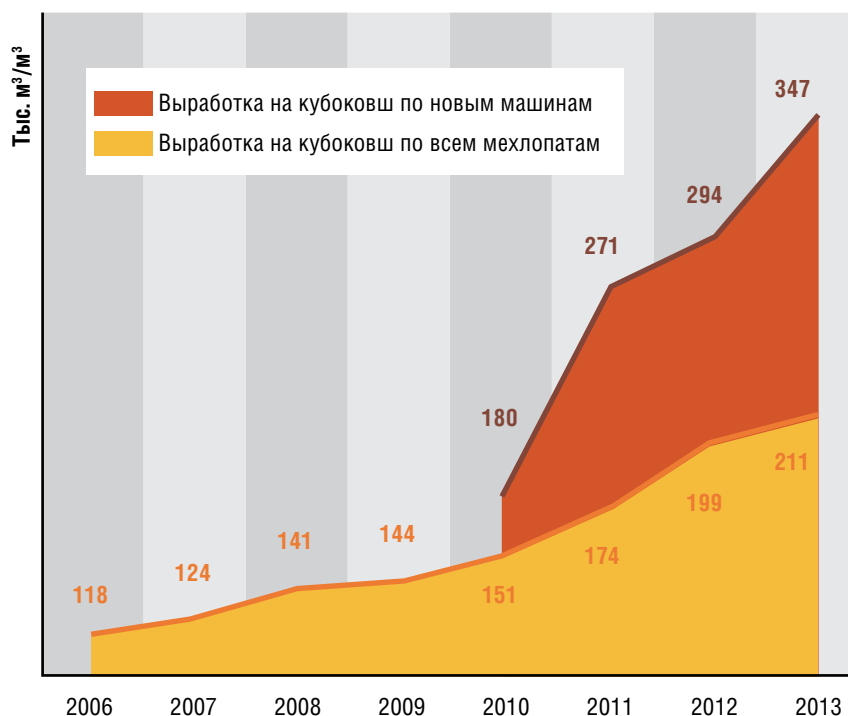
■ увеличение объема взрываемого блока также позволяет сократить простои добычной и вскрышной техники во время ведения БВР;

■ оптимальное комплектование технологических цепочек экскаватор-самосвал дает возможность исключить простои экскаваторов по причине отсутствия автотранспорта;

■ использование систем диспетчеризации для оптимального распределения имеющихся транспортных средств, направляя их к ближайшему свободному экскаватору;

■ заключение долгосрочных контрактов на сервисное обслуживание с предприятиями — изготовителями оборудования, создание сервисных

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРОГРАММА КОМПАНИИ ОАО «СУЭК» В 2005-2013 ГОДАХ, НАПРАВЛЕННАЯ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕООРУЖЕНИЕ РАЗРЕЗОВ, СОСТАВИЛА БОЛЕЕ 28 МИЛЛИАРДОВ РУБЛЕЙ. СРЕДНИЕ УДЕЛЬНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ СОСТАВИЛИ 141 РУБЛЬ НА 1 ТОННУ ДОБЫВАЕМОГО РАЗРЕЗАМИ КАМЕННОГО УГЛЯ



Динамика выработки на кубоковш экскаваторов-мехлопат, м³/м³

ПРОИЗВОДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИКА



Доля различных способов транспортировки в общем объеме перемещаемой горной массы, %

складов повышенной номенклатуры и сокращение простоев, связанных с отсутствием запчастей.

Эксплуатация экскаваторов-драглайнов имеет свою специфику. Средний их возраст по компании ОАО «СУЭК» составляет около 28 лет, все они произведены в советское время, и новых машин подобного класса не приобреталось. Коэффициент использования драглайнов по всему парку составляет 75%, а лучшие результаты по этому виду техники не превышают 81%. При этом большая часть нерабочего времени связана с плановыми простоями (технологические перерывы, плановые ремонты и обслуживание).

Поэтому повышение производительности экскаваторов-драглайнов осуществлялось за счет отдельных операционных улучшений, в частности:

- применение схемы работы двумя шагающими экскаваторами ЭШ-20/90 на одном уступе и снижение потерь угля в межзаходковых целиках;

- оснащение экскаваторов ЭШ-10/70, 20/90, 40/85 автоматизированной системой фиксации цикла экскавации и перемещенного веса;

- уменьшение доли работы драглайна верхним черпаньем и работа драглайна с одной оси.

Транспортировка горной массы

В настоящее время основным способом перемещения горной массы на предприятиях ОАО «СУЭК» является автомобильный транспорт.

Этим видом транспорта перемещается 78% угля и 67% вскрыши. Происходит постоянное увеличение доли транспортировки большегрузными автомобилями, как за счет общего роста объемов перемещаемой горной массы, так и за счет сокращения объемов сравнительно дорогой железнодорожной вскрыши.

За период 2005-2013 годов объемы автотранспортной работы выросли в 4,5 раза — со 120 до 664 миллионов т/км. Основной рост был обеспечен за счет повышения грузоподъемности самосвалов — доля самосвалов грузоподъемностью 220 тонн в объеме выполненных работ увеличилась более чем в 3 раза — с 10% в 2009 году до 33% в 2013 году.

Техническая политика ОАО «СУЭК» в области автоперевозок горной массы направлена на увеличение единичной мощности оборудования — автосамосвалы грузоподъемностью 40-55-120 тонн заменяются на унифицированные самосвалы класса 90-130-220 тонн. Выбор техники оптимизирован по общей стоимости владения для конкретных условий каждого предприятия. На перевозке вскрыши СУЭК переходит преимущественно на использование «БелАЗов» 130 и 220 тонн. На перевозке угля используются самосвалы с углевозными кузовами класса 90 и 130 тонн («БелАЗ», TEREX и Komatsu). В ряде случаев используются универсальные машины, занятые на транспортировке и угля, и вскрыши. За период 2005-2013 г. средняя грузоподъемность автомобиля увеличилась в 1,9 раза, а производительность 1 автотонны возросла в 2,2 раза.

Наряду с увеличением единичной мощности автотранспортных средств компания активно занимается операционными улучшениями действующего автопарка, направленными на повышение производительности техники. К ним можно отнести:

- сокращение расстояний откатки путем создания транспортных перемычек;

- формирование автомобильных отвалов ниже уровня отметки погрузки;

- увеличение скорости движения путем уменьшения углов подъема;

- улучшение и поддержание необходимого состояния дорог, в том числе за счет реализации технической политики по приобретению оптимального парка грейдеров и бульдозеров, применения виброкатков для уплотнения дорог, сформированных по глинистым поверхностям и т.д.;

- наращивание бортов автосамосвалов — увеличение полезной загрузки и снижение расхода ГСМ;

- оптимальное сочетание объема ковша экскаватора с объемом кузова самосвала;

- максимальное использование грузоподъемности самосвала за счет оптимального сочетания параметров грузоподъемности, объема кузова и объемного веса горной массы.

В ОАО «СУЭК» выбор автотранспорта для перевозки горной массы основан, в том числе, на анализе совокупной стоимости владения, учитывающей индивидуальные горно-геологические условия предприятия и особенности сервисных служб поставщиков. Расчеты показывают, что в условиях ОАО «СУЭК» экономически эффективнее использовать менее надежное, но и значительно менее дорогое оборудование. К примеру, стоимость владения самосвалом «БелАЗ-131» на 26% ниже аналогичного Caterpillar.

Поэтому ОАО «СУЭК» работает в направлении повышения операционной эффективности имеющихся автосамосвалов «БелАЗ» и в первую очередь это относится к сокращению простоев. По своему характеру простои автотранспорта подразделяются на три группы, по каждой из которых применяются свои специальные методы их минимизации.

ВНЕДРЕНИЕ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ПОЗВОЛЯЕТ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ РЕЖИМЕ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ НЕПРЕРЫВНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА, ЕГО ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТЬЮ, ОБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ ЭКСКАВАТОРОВ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ, ГОТОВНОСТЬЮ ОТВАЛОВ, ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ ДОРОГ

Простои, вызванные отказами и поломками

Эти простои связаны как с общей надежностью оборудования, так и со скоростью восстановления и возвращения оборудования в работу. Многие факторы надежности автомобиля закладываются на этапах его конструирования и производства и не поддаются изменению в процессе эксплуатации (например, число литых элементов рамы, применяемая марка стали и т.п.). Сократить время восстановления можно, применяя современные методы ремонта и соответствующее оборудование:

- применение агрегатно-узлового метода ремонта позволит сократить время аварийных и плановых ремонтов за счет комплексной замены крупных узлов автомобиля (двигатель, коробка передач, мотор-колесо, генератор, задний мост и т.п.). Для этого необходимо иметь постоянный оптимальный оборотный фонд, состав которого отличается в зависимости от модели самосвала. Расчеты показывают, что капитальные затраты на создание оборотных фондов в расчете на 1 автомобиль «БелАЗ» 220 тонн составляют 3,6 млн руб., на 1 «БелАЗ» 130 тонн — 2,4 млн руб., на Terex 90 тонн — 1,4 млн руб.;

- повышение качества ремонтов. Проблема качества ремонтных работ особенно актуальна для тех предприятий, на которых, по разным причинам, произошло резкое увеличение парка (отказ от ж/д вскрыши, отказ от аутсорсинга автоперевозок и т.д.);

- применение мобильных шиномонтажных комплексов. При аварийном выходе из строя шины самосвал теряет суммарно до 95 минут на ожидание тягача, доставку до места ремонта и возврат на исходную по-

зицию. Использование мобильного шиномонтажного оборудования позволяет оперативно, не покидая зоны горных работ, производить замену колеса, экономя на этом до 65 минут;

- использование машин для демонтажа и установки РМК большегрузных самосвалов. В настоящее время демонтаж редуктора мотор-колеса (РМК) большегрузных самосвалов «БелАЗ» 131 и 220 тонн производится погрузчиками, не приспособленными для выполнения таких работ. Применение специальной машины для демонтажа и установки РМК позволяет сэкономить до 32 часов рабочего времени на каждой замене;

- использование мобильных маслостанций. Мобильная установка замены масла позволяет проводить замену масла непосредственно в месте работы оборудования без необходимости выезжать в ремонтные боксы. При этом за счет применения специального насосного оборудования процесс замены масла сокращается. Одна маслостанция способна обслужить до 20 самосвалов «БелАЗ» 130 т.

Простои, связанные с отсутствием запчастей

Эти простои в основном характерны для нового оборудования, находящегося в труднодоступных районах (Ургал, Апсат) и связаны со сложностью у поставщиков оперативной доставки требуемых запчастей. Минимизировать эти простои можно, повышая качество обслуживания и уровень ответственности сервисных служб, в частности:

- заключение долгосрочных, 3-5-летних, контрактов на обслуживание с ключевыми подрядчиками;

- применение подхода гарантированного качества оказываемых сервисных услуг по типу SLA;

- создание сервисных складов повышенной номенклатуры для удаленных предприятий.

Технологические простои

Простои этой группы связаны с выполнением обязательных технологических операций. Сократить их можно, либо ускорив выполнение операций, применяя вспомогательную технику, либо меняя технологию, избавляясь от излишних операций:

- применение технологии работы двумя автомобилями заездами позволяет минимизировать простои автотранспорта при выходе из строя одного из экскаваторов;

- применение систем быстрой заправки. В настоящее время заправка карьерных самосвалов, как правило, осуществляется оборудованием со скоростью заправки от 100 до 300 л/мин. Установка специальных систем позволяет повысить скорость заправки до 600 л/мин.;

- применение инновационных кузовов. Кузова облегченной конструкции, с футеровкой (отделкой) современными полимерными материалами обеспечивают ряд преимуществ по сравнению со штатными изделиями. За счет отсутствия эффекта налипания горной массы на стенки кузова и снижения простоев на зачистку кузова повышается производительность самосвала. Специальная конструкция кузова позволяет увеличить грузоподъемность машины и снизить динамические нагрузки на самосвал. Предварительные расчеты показывают, что стоимость владения самосвалом с новым кузовом меньше стоимости владения самосвалом со штатным кузовом примерно на 18%.

Анализируя пройденный путь предприятиями компании «СУЭК», необходимо отметить, что методы операционных улучшений с применением современных технологий и оборудования с поэтапной реализацией, с обязательной оценкой экономической эффективности каждого шага на перспективу позволяют обеспечивать компании поступательное развитие с сохранением лидирующих позиций в угольной отрасли Российской Федерации.

Сергей ЯСЮЧЕНЯ,
кандидат технических наук