

# ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ESCO –

## ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И СРОКОВ СЛУЖБЫ КОВШЕЙ КАРЬЕРНЫХ МЕХЛОПАТ

**Е.Н. Чупа, директор по региональным продажам  
ООО «Первая сервисно-техническая компания»;  
А.Д. Табарин, региональный менеджер СНГ, ESCO  
Frameries (Бельгия)**

Каждое горнодобывающее предприятие, парк выемочно-погрузочного оборудования которого представлен мехлопатами карьерного типа, сталкиваются с необходимостью периодической, в зависимости от абразивности, твердости, трещиноватости и кусковатости вскрышных пород и полезных ископаемых, замены изношенных зубьев ковшей, а рано или поздно — и полной замены самого ковша на новый.

Как известно из практики, в процессе наполнения ковша экскаватора горной массой наибольшему износу (истиранием и ударом) подвергаются, прежде всего, зубья, закрепленные на режущей кромке передней стенки ковша, затем — внутренняя и наружная поверхности передней стенки и ее режущей кромки (за исключением их частей, закрытых зубьями). Так же интенсивно истираются передние кромки и часть внутренних и наружных поверхностей боковых стенок ковша. Внутренние поверхности задней стенки ковша и его днища всегда подвергаются меньшему износу как ударом, так и истиранием.

Отметим, что одна из отличительных особенностей практики эксплуатации экскаваторов-мехлопат в российских карьерах заключается в том, что технологической нормой считалось никак не защищать ковши от износа, а лишь периодически заменять зубья, использовать ковш до его полного износа с последующей заменой на новый. То есть считалось нецелесообразным предпринимать какие-либо специальные способы и меры конструктивно-технической защиты ковшей от абразивного износа его поверхностей.

И только в последние годы, благодаря появлению на российском рынке зарубежных разработок, технологий и практического опыта в данном направлении, у горнодобывающих предприятий появилась реальная возможность эффективного осуществления мер защиты на всех типах выемочно-погрузочного, транспортного и вспомогательно-го оборудования.



Рис. 1. Система ESCO SV2 в сборе

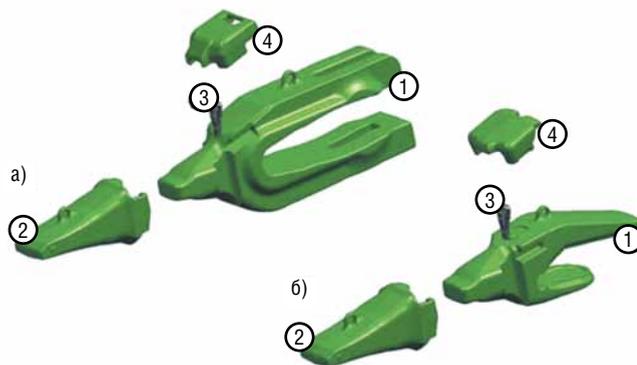


Рис. 2. Структура зубьев системы ESCO SV2 для литых ковшевых режущих кромок (а) и для ковшевых режущих кромок из листовой стали (б) выемочно-погрузочных машин горнодобывающих предприятий:  
1 — адаптер; 2 — коронка; 3 — фиксатор;  
4 — защитная крышка-накладка коронки

Операции по замене изношенных зубьев ковша в целом всегда сопряжены не только с необходимостью остановки работы экскаватора, но и требуют значительных финансовых и временных затрат на их приобретение, доставку в забой и оплату труда сервисно-ремонтных бригад.

Принимая во внимание устойчивую тенденцию по переоснащению российских карьеров экскаваторами большой единичной мощности — как с реечным, так и с канатным напорными механизмами, а также — гидравлическими лопатами с ковшами вместимостью от 15-25 до 45-50 м<sup>3</sup>, можно с уверенностью утверждать, что каждая минута непроизводительного использования, а тем более простоя такой машины будет лишь источником дополнительного ущерба для предприятия. Для снижения подобных потерь времени и вызванных ими материальных ущербов на зарубежных карьерах давно и в широких масштабах используются технология и продукция компании ESCO (США).

С 2009 г. компания подготовила адаптацию своего продукта для российского рынка — систему ESCO SV2 (рис. 1) для экскаваторов типа ЭКГ-5, ЭКГ-8 и ЭКГ-10.

Достоинства и преимущества использования продукции ESCO обусловлены оригинальностью ее конструктивного исполнения. В отличие от стандартной моноблочной конструкции зубьев, используемых на ковшах указанных экскаваторов, система зубьев SV2 представляет собой двухкомпонентную структуру, в основе которой — адаптер и съемный (сменяемый) наконечник-коронка (рис. 2). В соответствии с таким структурным решением адаптер (1), укрепляемый с помощью шпилек на режущей кромке передней стенки ковша мехлопаты, имеет утолщенный прочный нос, на который насаживается съемная коронка (2). Жесткая фиксация коронки на адаптере осуществляется с помощью фиксатора (3). Для защиты фиксатора от

**Таблица 1. Сравнение эксплуатационно-технологических характеристик моноблочных зубьев с двухкомпонентными зубьями ESCO**

Характеристика, технологический фактор	Значение характеристики и фактора		Примечание
	элементов зубьев системы ESCO	моноблочного зуба российского производства	
1. Качество обработки и точность подгонки к режущей кромке ковша	— адаптера зуба — до 2 мм — наконечника зуба (коронки) — максимально 5 мм	Зуба — более 10 мм	Плотно подогнанные элементы зуба и режущей кромки ковша способствуют меньшему износу сопряженных поверхностей и гарантируют более длительный срок службы зубьев
2. Продолжительность и трудоемкость операции по замене комплекта зубьев	— не более 0,5 час — масса отдельного элемента зуба 30-60 кг	— 1 час и более; — масса зуба от 125 до 200 кг	Время на замену комплекта ESCO — не более половины времени на замену моноблочных зубьев. Комплекты ESCO заменяются от 4 до 8 раз реже, что повышает коэффициент технической готовности и долю времени производительного использования экскаватора. Безопасность труда персонала повышается, так как при замене изношенных наконечников зубьев не используется кувалда и с использованием физической силы рабочего перемещаются элементы массой не более 60 кг
3. Тип стали, используемой для изготовления зубьев и ковшей	Низколегированная сталь	Марганцовистая сталь	См. примечание к фактору 3

**Примечание к фактору 3:**

Необходимо отметить влияние типа стали на эксплуатационные свойства компонентов ковша мехлопаты. Марганцовистая сталь, из которой изготавливаются зубья и элементы ковша российских экскаваторов, характеризуется начальной твердостью 180-220 НВ. При работе зубьев в результате ударов о грунт при черпании ковша твердость поверхностного слоя металла может достигать 450 НВ (благодаря эффекту «наклепа»). По мере разрушения упрочненного наклепом слоя поверхности зубьев, усилению подвергается и нижележащий слой металла. Такая цикличность «упрочнение — разрушение — упрочнение» слоев металла повторяется до полного износа зубьев и их замены на новые.

Низколегированная сталь ESCO, используемая для изготовления съемных наконечников зубьев, имеет прочность до 550 НВ (в среднем — 534 НВ), но на всю толщину металла. Благодаря этому, в тяжелых железорудных забоях коронки служат до 4-5 раз дольше, чем российские моноблочные зубья.

Рабочие поверхности ковшей отечественных экскаваторов, изготавливаемых из марганцовистых сталей, остаются незащищенными от истирающих нагрузок. Для защиты таких поверхностей ковшей ESCO выпускает пластины и биметаллические компоненты с покрытиями из сплавов твердостью до 700 НВ.

Наглядным представляется сравнение габаритных параметров моноблочной и двухкомпонентной системы ESCO для ЭКГ-10 (рис.3).

Новый моноблочный зуб (см. рис. 3а) имеет полную массу 190 кг, а новый изнашиваемый и периодически заменяемая коронка двухкомпонентного зуба 75 SV2 имеет массу 60 кг.

Изношенный моноблочный зуб (см. рис. 3б) имеет вес 135 кг, а коронка двухкомпонентного зуба 75 SV2 — 15 кг.

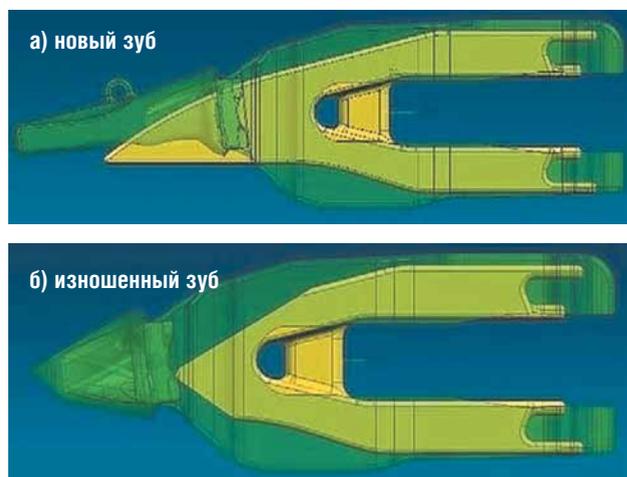


Рис. 3. Геометрические контуры моноблочного (желтый цвет) и двухкомпонентного (зеленый цвет) зубьев

повреждений при выемке грунта предусмотрена прочная литая крышка-накладка (4).

Адаптер при его изготовлении отливается с точными размерами посадочного места, соответствующими режущей кромке конкретного типа ковша. Поэтому он легко и быстро монтируется на ковше без каких-либо подгонок. Массивный и прочный нос обеспечивает полный и стабильный, по площади стыкуемых деталей, контакт с посадочным местом коронки. Боковая запорная система обеспечивает надежное удержание коронки на адаптере в течение всего срока эксплуатации, а также легкость установки/извлечения фиксатора и его полную защищенность от повреждения кусками горных пород при работе экскаватора.

Съемная коронка из стали ESCO E12K555HBN выполняется меньшего размера поперечного сечения, но большей длиной. Это обеспечивает зубу большую прочность изнашиваемой рабочей части. Вместе с тем коронка, благодаря более тонкому рабочему профилю, остается посто-

янно заостренной до полного своего износа. Благодаря универсальности посадочного места на один и тот же адаптер могут быть установлены коронки различной конфигурации, в зависимости от изменений условий карьера или места работы экскаватора.

Конструкция накладки обеспечивает легкость и точность ее закрепления в верху передней части адаптера и снятия ее при очередной замене коронки.

Кроме того, накладка принимает часть истирающих и ударных нагрузок горных пород при черпании их ковшом и, благодаря своей толщине и приподнятости над остальной частью адаптера, ослабляет силовое воздействие на тело адаптера и на фиксатор, в конечном итоге способствуя увеличению сроков службы деталей.

Самая малая по размерам и собственной массе деталь системы зубьев SV2 — фиксатор — играет тем не менее ключевую роль в обеспечении работоспособности всей конструкции. Выполненный в виде трехгранной удлиненной пирамиды фиксатор, устанавливаемый в точные направляющие адаптера и коронки, надежно и прочно фиксирует их защелкой в рабочем положении.

Рассматривая экономику использования моноблочных и двухкомпонентных зубьев, отметим, что зубья моноблочной конструкции изнашиваются на 30% своей массы, а около 70% массы моноблочного зуба направляется в переплавку.

В свою очередь, в зубьях двухкомпонентной конструкции ESCO изнашивается 72-75% массы съемного наконечника (коронки). И лишь 25-28% массы остается неиспользованной и отправляется на переплавку. В общем, отношение суммарной массы использованных наконечников к массе адаптера зуба SV2 конструкции ESCO может достигать 12:1.

Эксплуатационно-технологические преимущества зубьев системы ESCO приведены в таблице 1.

На сегодня системы зубьев ESCO SV2 используются на мехлопатах угольных карьеров ОАО «УК «Кузбассразрез-уголь» и ОАО «СУЭК». Результатам использования зубьев системы ESCO на экскаваторах этих крупнейших в России компаний будет посвящена отдельная статья.

Здесь мы хотим высказать лишь основные соображения относительно некоторых «скрытых» достоинств системы и методики оценки экономической целесообразности ее применения.

1. Одно из главных достоинств системы состоит в том, что благодаря двухкомпонентной конструкции и применяемому в ней сплаву система имеет гораздо более продолжительный срок службы и требует значительно меньше времени и ресурсов для замены коронки, чем моноблочный зуб.
2. Специалисты-технологи и механики горного предприятия могут легко определить, что будет разумнее и экономически выгоднее: часто заменять зубья и реже ковш или, используя системы защиты ESCO, работать с единственным, установленным на заводе, ковшем мехлопаты.
3. Потери ресурса рабочего времени экскаваторов при частой замене зубьев и ковшей — а значит, производительности карьера и финансовых средств на ее восстановление в обоих вариантах — легко подсчитать. Вывод о рациональности и экономичности предпочтения варианта с продукцией ESCO становится особенно очевидным после изучения статистических данных о наработках каждого экскаватора и продолжительности суммарных простоев по причине замены изношенных зубьев и самого ковша.
4. Актуален вопрос транспортной составляющей при поставке зубьев для труднодоступных и удаленных регионов РФ (как стоимости, так и сроков).

См. также на стр. 57

BY VISION X USA

**PROLIGHT**  
СВЕРХЪЯРКИЕ ПРОЖЕКТОРЫ

## СВЕТОДИОДНЫЕ ПРОЖЕКТОРЫ для КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ:



Огромная светоотдача

Срок службы светодиодов до 50000 часов

Пыле-влагозащитенность класса IP-68



Представляем **НОВУЮ СЕРИЮ** светодиодных прожекторов **PIT MASTER**, которая была разработана для замены металлогалогенных ламп и натриевых ламп высокого давления.

В прожекторах PIT MASTER предусмотрена возможность подключения к сети переменного тока напряжением ~220V.

Прожекторы данной серии оптимально подходят для установки на зарубежные и отечественные экскаваторы, и другую карьерную технику.



Приглашаем посетить наш стенд на XIX Международной специализированной выставке технологий горных разработок «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ» (г.Новокузнецк), стенд № 4A14, Павильон № 4, 5-8 июня 2012

**Сити Лайт**  
МАЙНИНГ

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ !

(495) 504-94-09, 921-44-19

E-mail: info@mininglight.ru

www.mininglight.ru