

**Улучшение экономического состояния горнодобывающего предприятия
за счет замены оборудования**

*Попова Мария Николаевна
Сибирский федеральный университет
Студент*

*Прасолова Мария Дмитриевна
Сибирский федеральный университет
Студент*

*Лубягина Юлия Вячеславовна
Сибирский федеральный университет
Студент*

*Илюхин Никита Александрович
Сибирский федеральный университет
Студент*

*Трофимов Антон Аркадьевич
Сибирский федеральный университет
Студент*

Аннотация

В данной статье рассматриваются наиболее конкурентоспособные марки горного оборудования. Проведена сравнительная характеристика марок экскаваторов отечественных и зарубежных производителей. На основе рассчитанных показателей выбран наиболее экономически эффективный вариант замены оборудования на исследуемом предприятии.

Ключевые слова: горное оборудование, угольный разрез, экономическая эффективность.

**Improvement of an economic condition of the mining enterprise through
replacement of the equipment**

*Popova Maria Nikolaevna
Siberian Federal University
Student*

*Prasolova Maria Dmitrievna
Siberian Federal University
Student*

Lubyagina Julia Vyacheslavovna
Siberian Federal University
Student

Ilyukhin Nikita Aleksandrovich
Siberian Federal University
Student

Trofimov Anton Arkadyevich
Siberian Federal University
Student

Abstract

In this article is considered the most competitive brands of the mountain equipment. The comparative characteristic of brands of excavators of domestic and foreign manufacturers is carried out. On the basis of the calculated indicators the most economically effective option of replacement of the equipment at the studied enterprise is chosen.

Keywords: mining equipment, coal mine, economic efficiency.

При планировании деятельности горнодобывающего предприятия выбор горных машин и оборудования имеет очень большое значение. Техничко-экономические показатели используемого оборудования напрямую влияют на эффективность и рентабельность деятельности предприятия.

Объектом исследования является предприятие, ведущее добычу каменного угля. В течение трех лет (2014 – 2017 гг.) наблюдается сокращение объемов добычи на участках предприятия на 43 %. Выявлено, что снижение объема добычи угля произошло за счет сокращения времени работы экскаваторов. Из общего времени сверхплановых простоев экскаваторов 83 % составляет время на ремонт по причине высокого физического износа экскаваторов, используемых для отработки угольных пластов. В результате данное обстоятельство стало фактором снижения коэффициента использования производственной мощности предприятия до уровня 36 % в 2017 году.

Для обеспечения объемов производства и повышения уровня использования производственной мощности предприятия необходимо провести комплекс мер по улучшению технического состояния, обновлению ведущего горнодобывающего оборудования.

За последние годы на российских горнодобывающих угольных предприятиях значительно расширилось использование зарубежных марок карьерных экскаваторов. Высокой конкурентоспособностью отличается техника марок Caterpillar (США), Hitachi и Komatsu (Япония), Liebherr (Австрия), Terex (США), которые предлагают гидравлические карьерные экскаваторы [1].

На данный момент увеличилось применение гидравлических экскаваторов на горнодобывающих предприятиях в мире, при этом доля «механических лопат»–экскаваторов относительно снижается. Это связано с технико-эксплуатационными преимуществами гидравлических экскаваторов, такими как минимальная продолжительность рабочего цикла, повышенное усилие копания, широкий диапазон траектории перемещения ковша, эффективное наполнение ковша.

Российскими машиностроительными предприятиями производятся следующие «механические лопаты»–экскаваторы: ЭКГ-5А; ЭКГ-4; ЭКГ-4,6 и другие. В настоящее время отдельные модели отечественных экскаваторов не уступают западным аналогам и по некоторым параметрам их превосходят. Однако на данный момент они не в полном объеме соответствуют современным требованиям ведения горных работ. Одной из причин является то, что сервисное обслуживание экскаваторов отечественного производства находится на низком уровне (по комплексности, срокам, необходимости самостоятельного производства технического обслуживания и ремонта), уровень их интенсивного использования также является неудовлетворительным.

Из импортных экскаваторов чаще всего в России встречаются модели Hitachi, Komatsu и Caterpillar; в Красноярском крае предлагается техника Hyundai (Корея) [1].

Для экскаваторов Komatsu характерны большие размеры, они имеют удлиненную поворотную платформу. Одним из достоинств данных экскаваторов является то, что для увеличения экономичности и повышения функциональности экскаватор оснащен двумя основными рабочими режимами: экономичным и активным. Для каждого из них установлены определенная частота вращения мотора, давление в системе и подача насосов. Активный режим предполагает небольшой рабочий цикл и максимальную мощность. Экономичный режим нацелен на минимизацию потребления топлива. Также Komatsu имеет специальный режим подъема тяжелого груза, который примерно на 10% увеличивает усилие на стреле, необходимое для работы со скальным грунтом или для подъема тяжелого груза на крюке [2].

Экскаватор обладает высокими характеристиками поворота платформы, обеспечивающими эффективность при работе на склоне и увеличивающими эффективность погрузки в самосвалы. Что касается кабины экскаватора, то можно отметить, что уровень шума внутри кабины сокращается за счет надежной герметичности и модифицированного крепления. Усовершенствованное сиденье с гидравлической подвеской снижает вибрации. Гидравлические экскаваторы адаптированы к работе в суровых климатических условиях (при температуре до -50°C и ниже) [2].

Отрицательными характеристиками экскаваторов Komatsu является более высокая цена и эксплуатационные затраты, по сравнению с отечественными марками экскаваторов.

Отечественные экскаваторы ЭКГ предназначены для эксплуатации в районах с умеренным климатом (от минус 40° С до плюс 40° С). Данные экскаваторы обладают рядом достоинств, касающихся их технических характеристик: цельносварная стрела обладает особой прочностью; канат для подъема ковша имеет автоматическое выравнивание; элементы и узлы, которые подвергаются особой нагрузке, выполнены из прочной легированной стали. Гусеницы экскаватора открытого типа имеют широкое расстояние, через которое легко производить ремонт и диагностику механизмов. За счет автоматической подачи смазочных материалов обеспечивается экономия времени на проведение смазочных работ и сокращения затрат на необходимые смазочные материалы [3].

Недостатками экскаваторов данного типа являются: высокая рабочая масса (196 т.), которая значительно превышает массу экскаваторов Komatsu; меньшая мощность двигателя, низкие скоростные диапазоны, что негативно отражается на эффективности ведения добычных работ.

Для обеспечения выполнения плана по добыче угля и повышения коэффициента использования производственной мощности предприятия рассматривается использование новых экскаваторов по двум вариантам:

- 1) замена трех экскаваторов ЭКГ-5А на три новых экскаватора;
- 2) замена трех экскаваторов ЭКГ-5А на два экскаватора модели Komatsu PC-750.

Технические характеристики экскаваторов данных моделей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики экскаваторов ЭКГ-5А и PC-750

Показатель	ЭКГ-5А	PC-750
Объем ковша, м ³	5,2	2,8-4,5
Максимальный радиус копания*, м.	14,5	13,7
Наибольший радиус копания на уровне стоянки, м.	9,04	13,4
Максимальная высота копания, м.	10,3	11,8
Максимальная высота разгрузки, м.	6,7	8,1
Номинальная мощность двигателя, кВт	250	338
Скоростные диапазоны, км./ч.	0,55-0,77	2,8-4,2
Масса, т.	196	76
Давление на опорную поверхность*, кПа	205	120

Для выбора наиболее эффективного варианта замены оборудования необходимо определить объем добычи и коэффициент использования производственной мощности разреза по двум вариантам.

Объем добычи угля определяется по формуле:

$$V = n * T * q,$$

где n – количество единиц экскаваторов, ед.;

q – производительность экскаваторов, т./ч.;

T – фонд времени работы оборудования, ч.

Коэффициент использования производственной мощности характеризует уровень использования мощности предприятия и определяется как отношение объема добычи (планового, фактического) к величине мощности предприятия.

1) Расчет технико-экономических показателей по первому варианту:

– объем добычи угля на разрезе: $V = 73 \cdot 4032 \cdot 3 = 883\,008$ т.,

– коэффициент использования производственной мощности разреза:

$$K_{M(\text{Каа-Хем})} = \frac{883\,008}{1\,500\,000} = 0,59,$$

2) Расчет технико-экономических показателей по второму варианту:

– объем добычи угля на разрезе: $V = 186 \cdot 4032 \cdot 2 = 1\,499\,904$ т.

– коэффициент использования производственной мощности разреза:

$$K_{M(\text{Каа-Хем})} = \frac{1\,499\,904}{1\,500\,000} \approx 1.$$

Согласно расчетам, второй вариант замены оборудования позволит предприятию достичь максимального уровня использования производственной мощности.

Увеличение объема добычи угля на разрезе вызовет необходимость обеспечения бесперебойной транспортировки угля. В настоящее время перевозка угля на предприятии осуществляется автосамосвалами БелАЗ, из которых три единицы обладают удовлетворительным уровнем технического состояния (средний уровень износа 43 %), и пять единиц имеют высокий уровень износа (82 % – 86 %).

С ростом объема добычи угля имеющегося оборудования будет недостаточно для обеспечения транспортировки вскрышных пород и угля. Поэтому в рамках проблемы увеличения объема добычи угля за счет замены ведущего горнодобывающего оборудования также предлагается рассмотреть вариант приобретения новых автосамосвалов модели БелАЗ 7555 в количестве пять единиц.

Данные меры позволят увеличить объемы добычи угля и уровень использования производственной мощности разреза, что приведет к росту прибыли от реализации угля и улучшению финансового состояния предприятия.

Библиографический список

1. Зданович, М.Ю. Маркетинговое обоснование выбора нового производственного оборудования / М. Ю. Зданович, Н.Н. Данилова, Н.О. Васильева // Вестник КрасГАУ. 2014. №8. С. 12 – 16.
2. Официальный сайт «ИСТК» – официального дистрибьютора Komatsu // официальный сайт URL: <http://istk.ru/>
3. Официальный сайт АО «Белаз» // официальный сайт URL: <http://www.belaz.by/about/>