© А.В. Ляхомский, А.И. Каршибаев, 2010

УДК 622:621.311:652.26

***А.В. Ляхомский, А.И. Каршибаев***

# *АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИЁМНИКОВ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ УЗБЕКИСТАНА*

*Приведены анализ электропотребления рудных месторождений Навоиского региона Республики Узбекистан и обоснование повышения адекватности определения оперативных плановых оценок электропотребления.*
*Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, планирование энергопотребления.*

Режимы электропотребления горных предприятий зависят от множества горно-технологических факторов, значительное число которых недостаточно учитывается при анализе и планировании расхода электроэнергии. Для повышения уровня анализа и планирования электропотребления необходимо установление взаимосвязей между технологическими и энергетическими режимами производственных процессов.

Во многих случаях оптимальным режимам электропотребления соответствует максимальная производительность технологического оборудования с минимальными удельными расходами электроэнергии. Поэтому интенсификация производственных процессов и улучшение их организации почти всегда обуславливают экономию электроэнергии. В этом смысле удельный расход электроэнергии представляет собой обобщающий показатель технико-экономического уровня производства в целом.

В изменяющихся условиях работы горных предприятий анализ электропотребления с целью оценки затрат электроэнергии является важным звеном в вопросах повышения энергоэффективности. Для исследования и планирования электропотребления, разработки методики нормирования расхода электроэнергии необходимо установление энергоемкости технологических процессов основного энергопотребляющего оборудования.

Основными потребителями электрической энергии при открытой добыче руды являются экскаваторы и буровые станки. Установление и использование энергетических характеристик является трудоемкой задачей из-за большого количества машин и механизмов, имеющих различные конструктивные особенности и режимы работы. Поэтому для анализа и планирования электропотребления при добыче руды целесообразно определить закономерности электропотребления в целом по карьерам и рудникам. Для практического использования энергетических характеристик необходимо совместно с показателями электропотребления рассматривать показатель, характеризующие процесс производства, такой как объем горной массы.

Расход электроэнергии при открытых горных работ состоит из двух составляющих: постоянной, не зависящей от величины выпуска продукции, и переменной, в первом приближении прямо пропорциональной величине выпуска продукции. Поэтому при ана-

лизе и нормировании электропотребления важную роль играют энергетические характеристики, которые выражают зависимость электропотребления от количества выпускаемой продукции. С целью повышения уровня планирования выполнено исследование электропотребление в условиях открытых горных работ Навоийского горно-промышленного района. Анализ полученных удельных расходов электроэнергии проводился с использованием методов корреляционного анализа. Результаты анализа целесообразно использовать для количественной оценки влияния производственных и технологических факторов на изменение удельных расходов электроэнергии. Достоверность математических моделей электропотребления оценивалась коэффициентом соответствия, который представляет отношение фактического удельного расхода электроэнергии в отчетном году к удельному расходу электроэнергии, рассчитанному по полученной модели электропотребления. При планировании электропотребления на перспективу необходимо учитывать изменение удельного расхода электроэнергии при проведении мероприятий по экономии электрической энергии.

В результате обработки данных об электропотреблении и объемах производства получена модель удельного электропотребления для карьера Мурунтау, имеющая выражение:

$$\omega = 0{,}87 - 3{,}73 \times 10^{-6} Q \qquad (1)$$

где $\omega$ – удельное электропотребление, кВт.ч/м$^3$; $Q$ – объем горной массы, тыс. м$^3$.

В настоящие время планирование электропотребления ведется по утвержденной норме удельного расхода электроэнергии, не учитывающей изменение удельного электропотребления при отклонении объемов производства в отчетном периоде по сравнению с плановым.

Утвержденная плановая норма на разработку горной массы карьера Мурунтау показана на рисунке 1 прямой 1 – $\omega = 0{,}78 кВт * ч / м^3$ – «точечное» планирование.

На наш взгляд более целесообразно планировать норму расхода электроэнергии в зависимости от объема производства в соответствии с полученной энергетической характеристикой показанной на рисунке 1 прямой 2 – $\omega = 0{,}87 - 3{,}73 \times 10^{-6} Q$ – «областное» планирование.

В результате выполнения производственной программы за отчетный период производственные объемы имеют определенную вариативность и не всегда могут совпадать с плановыми, в связи с чем должен быть скорректирован нормативный удельный расход электроэнергии.

Так, в рассматриваемом примере при запланированном объеме добычи горной массы существующая плановая норма удельного электропотребления $\omega = 0{,}78 кВт * ч / м^3$ (точка $B$).

В результате осуществления производственной программы, добыча горной массы составило 27000 тыс.м$^3$ (точка $E$). В этом случае нормативное плановое удельное электропотребление следует скорректировать (точка $D$ $\omega = 0{,}775 кВт * ч / м^3$). Фактическое удельное электропотребление может составить значения, соответствующие точкам $F_1, F_2, F_3$.

При фактическом удельном электропотреблении $F_1$ план по электропотреблению не выполнен. При фактическом удельном электропотреблении $F_2$ имеется экономия электроэнергии против запланированной по «точечным» оценкам (точка $F$). Однако, с учетом имеющейся закономерности снижения

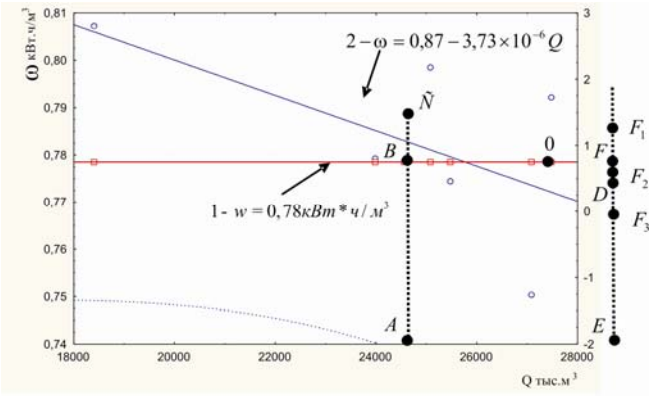


***Рис.1. Схема планирования и отчетности за электропотребление по «точечным» (прямая 1) и «областным» (прямая 2) оценкам***

удельного электропотребления при увеличении объемов производства нормируемое удельное электропотребление должно быть скорректировано (точка $D$) и, таким образом, фактически происходит перерасход электроэнергии. И только в при электропотреблении, соответствующем точке $F_3$ имеется достоверная экономия электроэнергии.

Аналогичное рассуждение и соответствующие оценки могут быть проведены, если фактические объемы производства за отчетный период меньше плановых. В этом случае для достоверного анализа плановые нормы электропотребления следует скорректировать в сторону увеличения по сравнению с запланированной по «точечному» планированию.

Таким образом планирование электропотребление с учетом влияния на электропотребление объема добычи горной массы приводить к повышению точности планирования и отчетности за электропотребление, что, в свою очередь, обеспечит более адекватный анализ электропотребления и принимаемые меры по повышению энергоэффективности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ляхомский А.В., Фашиленко В.Н., Перфильева Е.Н., Дьячков Н.Б.* Вопросы повышения энергоэффективности предприятий минерально-сырьевого комплекса. // Научно-аналитический и производственный журнал «Горное оборудования и электромеханика», 1/2009 стр.56.

2. *Каршибаев А.И.* Управление электропотреблением на горных предприятиях. Научно-технический и производственный журнал «Горный вестник Узбекистана» № 4 (39) 2009 стр.77.

3. *Олейников В.К., Никифоров. Г.В.* Анализ и управление электропотреблением на металлургических. Магнитогорск - 1999. ГИАБ

## *Коротко об авторах*

*Ляхомский А.В.* – профессор, доктор технических наук, зав. кафедрой,
*Каршибаев А.И.* – аспирант кафедры «Электрификация и энергоэффективность горных предприятий»,
Московский государственный горный университет,
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru