

С.И. Выпанасенко, д-р техн. наук, Ю.А. Мишанский, Н.С. Дрешняк
(Украина, Днепропетровск, Государственное высшее учебное заведение Национальный горный университет)

КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ШАХТАМИ ОАО «ПАВЛОГРАДУГОЛЬ»

Множество технологических линий, задействованных в процессе добычи угля, должны работать в энергоэффективных режимах, что достигается непрерывным контролем уровней энергопотребления. Без такого контроля производственные участки не будут стремиться к сокращению объемов энергопотребления и, следовательно, показатели энергоэффективности работы шахты в целом будут низкими. Как обеспечить контроль использования энергии непосредственно на рабочих местах? Очевидно, что для этого необходимо снабдить счетчиками энергии отдельные технологические линии. Кроме того, ответственность за уровни энергопотребления производственных участков должна быть возложена непосредственно на их руководителей. Учитывая тот факт, что на шахтах сложилась и действует определенная структура управления производством, целесообразно такую ответственность возлагать на начальников соответствующих участков (проходка, добыча, транспорт и т.п.). В таком варианте служба главного энергетика должна выполнять контролирующую функцию, что предполагает наличие достаточно точной и своевременной информации о состоянии дел на соответствующем участке. На многих шахтах установлены и действуют компьютерные системы автоматизированного учета энергопотребления, позволяющие контролировать графики электрических нагрузок ряда потребителей. Это достаточно важная информация, позволяющая оценить как степень загрузки оборудования, так и характер распределения нагрузки во времени. Недостаток состоит в том, что при наличии множества фидерных ячеек объем поступающей информации огромен и для детального анализа ситуации требуется значительное время. Это вынуждает главного энергетика сосредотачиваться на анализе только определенных заведомо проблемных технологий. Ежедневный комплексный анализ по шахте в целом затруднен.

Следует обратить внимание также на тот факт, что режимы работы шахтного оборудования не могут в полной мере характеризовать энергоэффективность процесса. Расчет энергоэффективности предполагает учет уровня затрат энергии, а также объема выполненной работы. Таким образом, помимо установленных счетчиков энергии должен осуществляться учет выполненной работы. Причем важно синхронизировать съем показателей счетчика с регистрацией объема работы, выполненной благодаря использованию этого количества энергии. Таким образом, получим цифры, характеризующие энергоэффективность процесса (например, кВт·ч/т). Необходимость учета технологических параметров (например, суточной добычи угля, производительности системы водоотли-

ва и т.п.) требует сбора дополнительной информации, которая в сочетании с существующей (показаниями счетчиков энергии) служит основой для расчета энергоэффективности.

Для контроля энергоэффективности работы отдельных технологических линий и шахты в целом необходимо рассчитать плановые показатели энергоэффективности, что позволит сопоставлять их с фактическими и формулировать выводы относительно результатов работы производственных участков (положительных или отрицательных). Формирование плановых показателей осуществляют с помощью регрессионных зависимостей. Целесообразно использовать зависимости простого вида (линейные), устанавливающие связь между показателями суточного энергопотребления и соответствующими показателями технологических параметров (например, суточной добычей угля).

Система контроля энергоэффективности отдельных производственных процессов и шахты в целом установлена на шахте им. Героев Космоса «ОАО Павлоградуголь». В отделе главного энергетика шахты установлена компьютерная программа, обеспечивающая построение регрессионных зависимостей, формирование результатов сопоставления фактических энергозатрат с плановыми. Исходной информацией для работы программы контроля энергоэффективности являются показатели суточного расхода электроэнергии по технологическому комплексу поверхности шахты, подземным потребителям, угольному подъему и по шахте в целом. Эти данные получают из компьютерной системы автоматизированного учета энергопотребления шахты. Ежедневно в эту систему диспетчер шахты вводит показания суточной добычи угля. Входные параметры программы контроля энергоэффективности связываются с соответствующими переменными программного обеспечения системы автоматизированного учета энергопотребления, что позволяет обеспечить их совместную работу без вмешательства оператора. Программа реализована в виде электронных таблиц в среде Excel. Рис.1 иллюстрирует регрессионную зависимость суточного расхода электроэнергии от суточного показателя добычи угля.

Регрессионная зависимость построена с доверительными интервалами, учитывающими ограниченность объема статистической информации.

Рис.2 иллюстрирует ежедневные показатели перерасхода или экономии электроэнергии производственным подразделением или шахтой в целом. Эта информация должна анализироваться, т.е. должны быть выяснены причины перерасхода энергии и выработаны оперативные действия по устранению негативных явлений на рабочих местах.

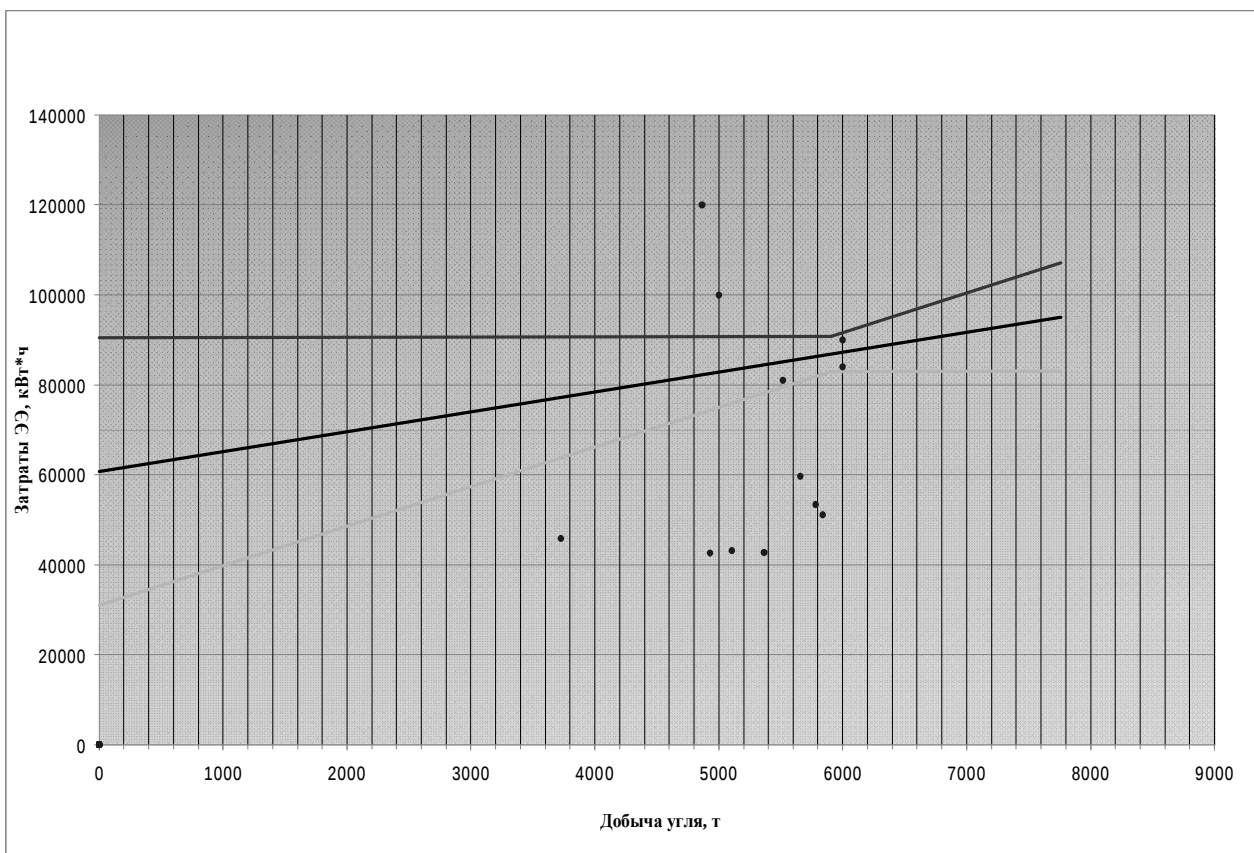


Рис.1. Регрессионная зависимость суточного расхода электроэнергии от суточного показателя добычи угля на шахте Героев Космоса

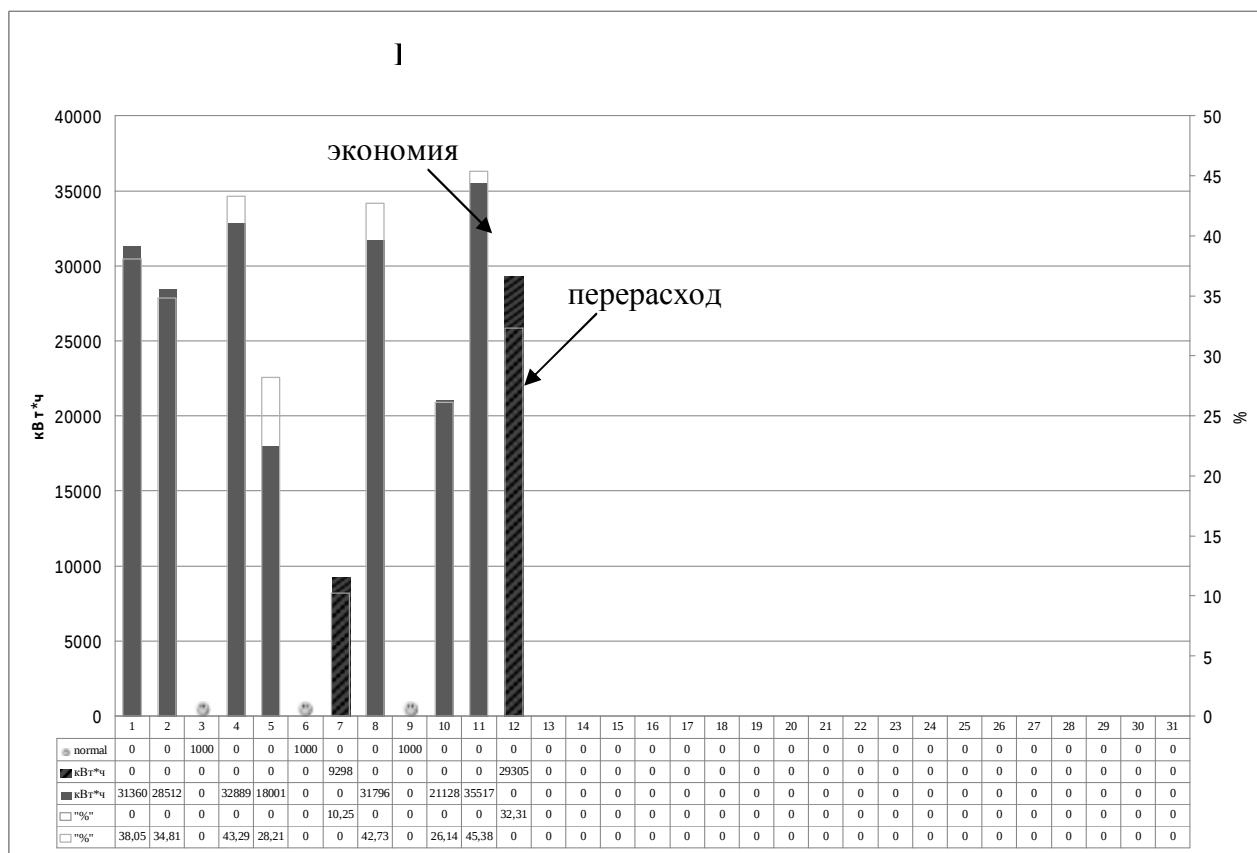


Рис.2. Результаты контроля энергоэффективности шахты Героев Космоса

Для этого целесообразно проанализировать график электрических нагрузок соответствующего производственного подразделения. В рамках контролирующих функций отдел главного энергетика связывается с руководителем соответствующего участка, информируя его о наличии перерасхода энергии и его вероятных причинах. В результате вырабатывается совместное решение возникшей проблемы.

Проанализируем положительные стороны разработанной системы контроля энергоэффективности:

- система позволяет оценивать не абсолютные показатели затрат энергии, а показатели энергоэффективности производственных процессов, т.е. сопоставлять эти затраты с полученными технологическими результатами;
- система не содержит избыточной информации и позволяет по суточным показателям деятельности производственных подразделений легко определить звенья с нерациональным использованием энергии;
- система может быть состыкована с компьютерной системой автоматизированного учета энергопотребления, что позволит получить важную дополнительную информацию и усилить контролирующие возможности обеих систем.

1. Випанасенко С.І. Системи енергоменеджменту вугільних шахт. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 107 с.