

ПАВЛИЧЕНКО О.В., ст.гр. МРПМ-04  
 Науч. руков.: Трофимов В.А., к.т.н.  
 Донецкий национальный технический университет,  
 г. Донецк.

## ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЗАТРАЧИВАЕМОЙ НА ПРОВЕТРИВАНИЕ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

*Рассмотрены особенности расчетов связанные с определением затрат электроэнергии на проветривание угольной шахты.*

**Актуальность.** В настоящее время удорожание электроэнергии вынуждает предприятия, в том числе и угольные шахты, более экономно и рационально использовать энергетические ресурсы. С этой целью на шахтах внедряются различные мероприятия по экономии электроэнергии.

**Цель исследования.** Данный метод расчета предназначен для оценки возможной величины экономии электроэнергии затрачиваемой на проветривание шахты в холодное время года.

**Основная часть.** Область применения – негазовые шахты с глубокими вертикальными воздухоподающими стволами (700м и более).

В качестве исходной информации для расчетов используются данные об аэродинамических параметрах шахты и вентилятора, рассчитанные по результатам измерений в теплое время года (при температурах на поверхности земли более 25°C) – сопротивление сети вентилятора ( $R_c$ ), сопротивление сети шахты, или части шахты, примыкающей к отдельному вентилятору ( $R_{ш}$ ), сопротивление канала вентилятора ( $R_k$ ), сопротивление путей внешних подсосов воздуха ( $R_{в.у}$ ). Коэффициенты напорных характеристик шахты ( $A_{ш}$ ,  $b_{ш}$ ) рассчитываются с использованием графического изображения рабочей характеристики вентилятора. Величина положительной естественной тяги шахты ( $h_e$ ) определяется по температурам, измеренным в холодное время года и высотным отметкам пунктов ее измерений (термодинамический метод расчета). На многовентиляторных шахтах (два и более) естественная тяга определяется в вентиляционных контурах включающих в себя отдельные вентиляторы. Расчетная формула для определения естественной тяги имеет следующий вид [1]:

$$h_e = \frac{\rho g S_D}{T}, \quad (1)$$

где  $\rho$  - плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>,

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$S_D$  – площадь диаграммы, град.м.,

$T$  – средняя абсолютная температура центра тяжести фигуры, °К.

В основу расчета положены закономерности, описывающие особенности формирования напорных характеристик отдельных ветвей вентиляционной сети в параллельно-последовательных соединениях. Однако, в отличие от принятого графического построения, используется расчет по координатам известных расчетных точек на аэродинамической характеристике вентилятора (это не исключает построение напорных характеристик шахты графическим методом) [2]. Так, если на характеристике вентилятора (кривая 1-1), для ее описания, определены две точки ( $A_1$ ,  $A_2$ ) с координатами –  $h_1$ ,  $Q_1$  и  $h_2$ ,  $Q_2$  (рис.1), то коэффициенты напорной характеристики шахты ( $A_{ш}$ ,  $b_{ш}$ ) рассчитываются по следующим формулам:

$$b_{uu} = \frac{h_1 - h_2 + R_k(Q_2^2 - Q_1^2)}{\left(Q_2 - \frac{h_2 - R_k Q_2^2}{R_{\text{в.у.}}}\right)^2 - \left(Q_1 - \frac{h_1 - R_k Q_1^2}{R_{\text{в.у.}}}\right)^2}, \quad (2)$$

$$A_{uu} = h_1 - R_k \cdot Q_1^2 + b_{uu} \left(Q_1 - \frac{h_1 - R_k Q_1^2}{R_{\text{в.у.}}}\right)^2. \quad (3)$$

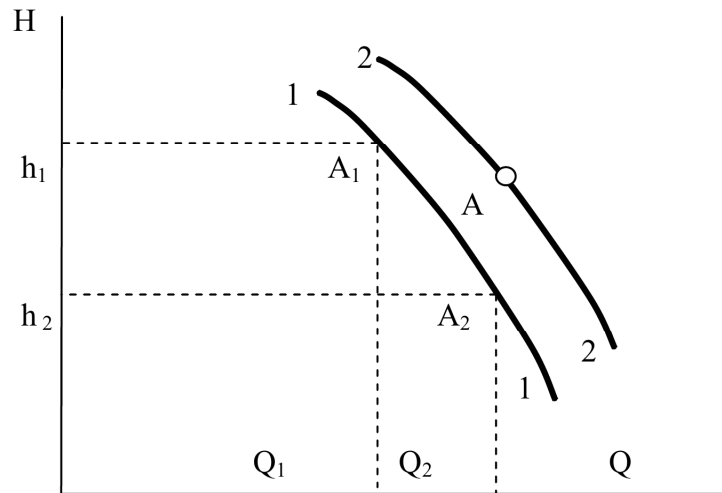


Рисунок 1 – Напорные характеристики вентилятора

Уравнения 2 и 3 используются для определения коэффициентов напорной характеристики шахты после перевода вентилятора на другую (нижележащую) рабочую характеристику.

Расчет выполняется для шахтной вентиляционной сети примыкающей к отдельным вентиляторам главного проветривания. Величина  $Q_{uu}$  определяет величину расхода воздуха в воздуховыдающей выработке (стволы, вентиляционные сбойки) после регулирования режима работы вентилятора:

$$Q_{uu} = \sqrt{\frac{A_{uu} \pm k_e h_e}{k_{uu} R_{uu} + b_{uu}}}, \quad (4)$$

где  $k_e$  – коэффициент учитывающий особенности формирования положительной естественной тяги в шахтной вентиляционной сети;

$k_{uu}$  – коэффициент учитывающий взаимовлияние вентиляторов на шахтах с несколькими вентиляторными установками главного проветривания.

Величина  $k_e$  находится из соотношения:

$$k_e = \frac{h_{e.o.}}{h_e}, \quad (5)$$

где  $h_{e.o}$ ,  $h_e$  – соответственно, величина положительной естественной тяги, которая формируется в открытом контуре на уровне нижней отметки воздухоподающего ствола и общешахтная естественная тяга (в том случае, когда на шахте не ведутся работы по добыче угля на глубине превышающей глубину воздухоподающего ствола –  $k_e = 1$ ).

Величина  $k_{uu}$  определяется с учетом отношения депрессии ( $h_o$ ) воздухоподающего ствола (общего для всей шахты) или части сети общей для всех ВГП, к депрессии шахты ( $h_{u.i}$ ) примыкающей к конкретному вентилятору:

$$k_{uu} = 1 + \frac{h_o}{h_{u.i}}. \quad (6)$$

Величины  $h_o$  и  $h_{u.i}$  необходимо определять в теплое время года (июль, август) когда величина естественной тяги в шахте минимальна.

Депрессия вентилятора ( $h_{u.}$ ), приходящаяся на шахту после регулирования режима работы ВГП, находится по формуле:

$$h_{u.} = R_{uu} Q_{uu}^2 - k_e h_e. \quad (7)$$

Действие положительной естественной тяги в шахте увеличивает расход воздуха в горных выработка, сокращает величину внешних подсосов (утечек) воздуха, снижает депрессию вентилятора главного проветривания и увеличивает его подачу.

Подача ( $Q_s$ ) и депрессия ( $h_s$ ) вентилятора, с учетом действия естественной тяги (после регулирования), определяются по формулам:

$$Q_s = Q_{uu} + \sqrt{\frac{h_{u.}}{R_{s.y.}}}, \quad (8)$$

$$h_s = h_{u.} + R_k \left( Q_{uu} + \sqrt{\frac{h_{u.}}{R_{s.y.}}} \right)^2. \quad (9)$$

Величина экономии электроэнергии ( $\Delta N$ , квт) определяется как разность между мощностью затрачиваемой на проветривание шахты в теплое время года ( $h'_B$ ,  $Q'_B$ ) и после регулирования режима работы вентилятора главного проветривания ( $h_B$ ,  $Q_B$ ) в холодное время года.

В общем случае расчетная формула для определения экономии электроэнергии для одного вентилятора имеет следующий вид:

$$\Delta N = 0,001 \left( \frac{h'_B Q'_B}{\eta'} - \frac{h_B Q_B}{\eta} \right), \quad (10)$$

где  $\eta'$  и  $\eta$  – соответственно, коэффициент полезного действия вентилятора до и после регулирования его режима работы.

Общая экономия электроэнергии затрачиваемой на проветривание шахты определяется как сумма экономии по всем вентиляторам, где производится сезонное регулирование режима работы.

$$N_g = \sum \Delta N_i. \quad (11)$$

**Выводы.** Определена последовательность действий, позволяющая оценить влияние естественной тяги на режим работы вентилятора главного проветривания. Разработана методика определения величины экономии электроэнергии за счет сезонного регулирования режима работы вентиляторов главного проветривания.

### Библиографический список

1. Ушаков К.З. и др. Аэрология горных предприятий. – М.: Недра, 1987.- 421с.
2. Трофимов В.А., Зюков Ю.Е., Харьковской М.В. Влияние естественной тяги на проветривание элементарного вентиляционного контура // Горноспасательное дело: Сб. науч. тр./НИИГД. – Донецк, 2003. - С.133-138

КОЛЯДА К.Г., ст.гр. МЕД-06  
 Научн. керів.: Худолей О.Г., к.т.н., доц.  
 Донецький національний технічний університет,  
 м. Донецьк

### КРИТЕРІЇ І МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКЛАМИ

*В работе выделено пять критериев эффективности рекламы: узнаваемость, запоминаемость, убедительность, поведение покупателя, влияние рекламы на лояльность по отношению к марке. Также было рассмотрено несколько методов, позволяющих определить эффективность рекламы. Отмечено, что методы различаются в зависимости от цели, которую преследует реклама, а также от вида оценки эффективности (психологическая или экономическая).*

**Актуальність.** Нині, мабуть, немає жодної людини, якої так чи інакше не торкалася б реклама. Реклама в нашій країні таких масштабах знову з'явилася зовсім нещодавно, отже, повинне існувати дуже багато питань, пов'язаних з нею. Визначення ефективності рекламних кампаній, як важливого контролюючого елементу рекламної діяльності, є актуальною проблемою. Рекламодавцю бажано налагодити урахування ефективності рекламування. Це дозволить одержати інформацію про доцільність реклами і результативності її окремих засобів, визначити умови оптимальної дії реклами на потенційних покупців.

**Мета дослідження.** Метою даної роботи є комплексний розгляд питань ефективності реклами. Для досягнення мети необхідно виявити фактори, що визначають ефективність реклами і встановити критерії і методи визначення ефективності реклами.

**Основна частина.** Щоб раціонально вибрати канал поширення рекламних послань, необхідно провести спеціальну роботу, що аналізує канали масової інформації по наступних критеріях: обхват; доступність; вартість; авторитетність; сервісність.

Ключове питання вибору якого-небудь критерію: що являється відповідною мірою ефективності реклами для даної марки, для даної компанії? Як правило, потрібно врахувати декілька критеріїв. Розглянемо 5 критеріїв, широко використовуваних в