

УДК 622.235.27

УПРАВЛЕНИЕ РЕГИСТРАЦИЕЙ УДЕЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ

Кривоберец В.Б. студент. гр. ВТ, **Тихмянов С.Ю.**, ст. гр. АУП,

Казакова Е.И., профессор, д.т.н.

*(Донецкий национальный технический университет,
г. Донецк, Украина)*

Технические характеристики любой системы приборов в значительной степени определяются видом унифицированного сигнала. Важнейшей особенностью представления информации в частотной форме является сочетание дискретных и аналоговых свойств. Представление информации в частотной форме позволяет производить некоторые математические операции без промежуточного преобразования в цифровой код. Так, требующаяся для определения удельных энергетических затрат операция интегрирования мощности

$$e = \int_{t_1}^{t_2} W dt$$

сводится к простому линейному преобразованию частоты с последующей передачей сигнала на импульсный счетчик.

Для преобразования трехфазной мощности, потребляемой двигателем бурового станка, в сигнал постоянного тока в схеме использован измерительный преобразователь трехфазной мощности на эффекте Холла. Нагрузочное сопротивление R_H на выходе преобразователя (рис. 1) позволяет получить постоянную ЭДС, пропорциональную расходуемой мощности. Эта ЭДС поступает на вход потенциометра ЭПСМ с выходным струнным преобразователем. Работа потенциометра основана на автокомпенсационном методе измерения постоянного напряжения. В качестве компенсирующего элемента применен струнный преобразователь, вырабатывающий частотный сигнал, который в специальном электронном блоке преобразуется в компенсирующее постоянное напряжение.

Измеряемая ЭДС E_t сравнивается с компенсирующим напряжением E_K , поступающим с выхода блока ПЧТ (преобразования частоты в ток); разностный сигнал E преобразуется вибропреобразовательным устройством ВП в напряжение переменного тока частотой 50 Гц, который через выходной трансформатор поступает на электронный усилитель и усиливается до величины, достаточной для приведения в действие реверсивного электродвигателя Д. Выходной вал двигателя кинематически связан с компенсирующим струнным преобразователем ПС и воздействует на него, изменяя выходную частоту f , пока компенсирующее напряжение не станет отличаться от измеряемой ЭДС на величину, не превышающую порога чувствительности. Выходной струнный преобразователь выдает частотный сигнал, пропорциональный интегрируемому параметру (измеряемой мощности). Этот сигнал поступает на вход сумматора СЧСМ, предназначенного для вычисления и регистрации на диаграммной ленте суммарного (интегрального) значения параметра.

Время интегрирования T равнялось 12 мин.:

$$T = \frac{Q_{\max}}{R_{\max}}$$

где R_{\max} – верхний предел измерения мощности;

Q_{\max} – верхний предел шкалы сумматора.

Электронная схема сумматора при поступлении на вход импульсного сигнала, частота которого линейно зависит от величины мгновенной мощности, выдает на выход импульсы, каждый из которых соответствует (с погрешностью δ) отсчету некоторой величины энергии e_0 . В этом случае общая величина энергии за время t :

$$\mathcal{E}(t) = \sum e_0 \pm \Delta = ne_0 \pm \Delta,$$

где n – число импульсов электронной схемы, прошедших за время t и зарегистрированных механизмом приборов;

Δ – ошибка, не превышающая по величине e_0 .

Выходные импульсы с частотой следования f_{ex} усиливаются формирователем ВФ и поступают на предварительные каскады просчета УП1, УП2, где осуществляется деление частоты с коэффициентом K_{np} .

где $k_1 = 80$ - коэффициент пересчета предварительных каскадов (УП1, УП2) $f_{ex_{max}}$ - входная частота, соответствующая максимальному значению мощности; f_{c0} - номинальная частота сети; P_m - максимальная отметка шкалы прибора, измеряющего мгновенное значение мощности (ЭПСМ); P_c - максимальная отметка шкалы сумматора; N_{max} - число шагов двигателя от нулевой до максимальной отметки шкалы (диаграммы).

Скорость протяжения ленты СЧСМ устанавливалась равной 120 мм/ч. Схема сброса работает от сигнала дискретного индикатора перемещения, установленного на станке СБШ-250. При сбросе сумматор работает в режиме непрерывного интегрирования. Ординаты получаемой пилообразной диаграммы определяют непосредственно величину энергии, затраченной на бурение интервала, величина которого выбирается дискретным индикатором перемещения. Полученная в процессе бурения 40-50 м диаграмма энергоемкости не требует дальнейшей обработки, так как гистограмма прочностных свойств массива задается непосредственно ординатами диаграммы.

Гистограмма выравнивается одним из законов распределения, в результате вычисления получают оценки параметров $c_1, c_2, y_0, a_1, a_2, m_1, m_2$. Эти параметры поступают на последующее вычислительное устройство, которое определяет параметры оператора связи A, b и k . Вычисленные параметры оператора поступают на последующий блок, осуществляющий вычисление параметров БВР a, q и d . Последние вычисляются по данным $f(x)$ и K_H , полученным в результате бурения одной, двух и более скважин.

После того как параметры a, q и d перестают изменяться с увеличением количества пробуренных скважин, процесс вычисления может быть закончен и последние значения приняты к применению.