

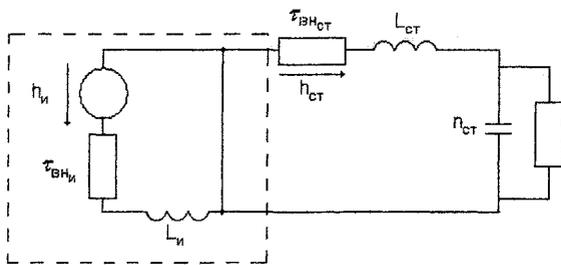
ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЗНАНИИ И УМЕНИИ ПЕРСОНАЛА ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОЧИХ МЕСТ

В.С. Жабреев, Т.Н. Акулова

Анализ производственного электротравматизма на предприятиях ЮУЖД показал, что подавляющее большинство причин несчастных случаев (более 80 %) связаны с незнанием, использованием недостоверной или неполной информации при принятии решений, недобросовестным и небрежным исполнением ими обязанностей, самоуверенностью, суетливостью, то есть человеческим фактором.

Человеческий фактор не поддается точным подсчетам, так как ему свойственна случайность, но в то же время он может быть оценен в определенных пределах.

Схема информационной ригидной цепи с последовательной памятью и источником информации в комплексной форме представлена на рисунке.



Ригидная информационная цепь с последовательной памятью

Если рассматривать человека в качестве элемента информационной цепи, то ему непременно будут присущи все выше перечисленные характеристики, которые практически можно измерить в результате эксперимента, в результате чего будет выявлено взаимное влияние этих характеристик

В работе получена формула определения информационных параметров обучаемого или тестируемого, которая полезна при оценки знаний и профессиональной пригодности работника, включающий измерение времени, которое исчисляются с момента выхода информации в виде вопросов от источника информации до момента получения последним сигнала обратной связи от обучаемого или тестируемого человека, содержащего сформированные ответы, определение по результатам измерений характеристик информационных процессов в замкнутой системе с помощью метода информационного анализа систем, по которым определяют следующие информационные параметры обучаемого или тестируемого человека: информационное сопротивление τ ; информационную ригидность L ; информационную память n , согласно изобретению осуществляют измерение периодов T времени реакции обучаемого или тестируемого

человека на полученную информацию при задании различных круговых частот ω , при тестировании в виде последовательности «вопрос-ответ», определяют действующие информационные напряжение и ток, по которым определяют модуль информационного сопротивления $|Z|$ [1-4].

Особенность способа заключается в том, что при восприятии информации каждое слово характеризуется определенной количественной характеристикой (например, бит). При это следует учитывать, что «емкость» каждого слова не одинаковая. Часть информации является новой для слушателя, поэтому возникают определенные трудности при ее восприятии ($I_s \sin(\omega t) + \phi$). Благодаря этому подходу можно оценить не только скорость передачи информации, но и способ ее передачи.

Анализ режимов в информационных цепях значительно упростится, если воспользоваться комплексными числами.

Сущность метода состоит в том, что уравнения электрического состояния мгновенного значения информационного тока и напряжения на всех участках заменяются комплексными. Мгновенное значение напряжение на резисторном участке с сопротивлением R заменяется комплексом $\dot{U}_R = R\dot{I}$ по фазе совпадающим с током \dot{I} . Мгновенное напряжение на участке с индуктивностью L заменяется комплексом $j\omega L\dot{I}$. Оператор j , здесь как множитель, указывает на то, что вектор напряжения \dot{U}_L повернут на угол $+\pi/2$ по отношению к вектору \dot{I} . Следовательно, если на комплексной плоскости вектор напряжения \dot{U}_L направлен по оси действительных значений, то вектор тока \dot{I} направлен по мнимой оси $-j$. При этом, если вектор \dot{U}_L занимает любое другое положение на комплексной плоскости, вектор тока \dot{I} будет занимать по отношению к вектору U_L положение, определяемое углом $-\pi/2$.

Контурное уравнение электрического состояния цепи при последовательном соединении элементов R , L , и C , записанное в комплексной форме, имеет вид

$$\dot{U} = R\dot{I} + j\omega L\dot{I} - \frac{j\dot{I}}{\omega C} = (R + jX_L - jX_C)\dot{I} = Z\dot{I}; \quad (1)$$

$$\dot{I} = \frac{\dot{U}}{Z} = \frac{\dot{U}}{[R + j(X_L - X_C)]} = \frac{\dot{U}}{(R + jX)}, \quad (2)$$

где Z – комплексное сопротивление цепи.

Таким образом, информационное сопротивление представлено в комплексной форме:

$$|Z| = \sqrt{r^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}; \quad (3)$$

$$Z = r + j\omega L - \frac{j}{\omega C}. \quad (4)$$

В общем случае комплекс полного сопротивления в показательной форме Z состоит из модуля комплекса (4) и аргумента φ , который определяется разностью углов начальных фаз напряжения (ψ_u) и тока (ψ_i),

$$Z = |Z|e^{j\varphi}.$$

Выводы

Преимущества оценки информационных параметров в комплексной форме

1. Оценка человеческого фактора в комплексной форме позволяет учесть импульсный характер информационного процесса (тока), например, при обучении и тестировании - «вопрос - ответ».

2. Оценка человеческого фактора характеризуется одним параметром, который объединяет три основных характеристики человеческого фактора - k , L , n .

3. Это позволяет рассчитывать сложные информационные цепи с учетом импульсных харак-

теристик процессов, для теоретических расчетов и моделирования, включающих человека.

4. Скорость передачи информации (1) оценивается не как средняя характеристика, а как $i = I_{\max} \sin \omega t$ - где оценивается круговая частота. Т.е. благодаря этому подходу, можно оценить не только скорость передачи информации, но и способ передачи информации.

Литература

1. Бухтояров, В. Ф. Роль человеческого фактора в обеспечении безопасности на производстве. Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии: Сб. Второй всероссийской научно-практической конференции / В. Ф. Бухтояров. — Челябинск: Изд. ЗАО «Челябинская межрайонная типография», 2003. - 280 с.
2. Перелет, Р. А. Технологический риск и обеспечение безопасности производства / Р. А. Перелет, Г. С. Сергеев. - М.: Знание, 1988. - 64 с.
3. Жабреев, В. С. Элементы теории больших систем (теория информационных цепей в управлении) / В. С. Жабреев, И. А. Рыжков, К. В. Федяев. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. - 89 с.
4. Денисов, А. А. Теория больших систем управления / А. А. Денисов, Д. Н. Колесников. - Л.: Энергоиздат, 1982. — 288 с.