

Представленная термограмма показывает эффективность использования микроконтроллера в схеме управления. Обмотки электродвигателя в процессе сушки нагреты равномерно. Встроенное АЦП микроконтроллера обеспечило контроль интенсивности роста температур обмоток и их значений. Температуры обмоток не превышают допустимых значений, соответствующих данному классу изоляции. По окончании процесса сушки проведена диагностика состояния главной изоляции двигателя, которая показала, что изоляция в процессе сушки не была повреждена. Значение ее сопротивления составило не менее 1,6 МОм, а коэффициент абсорбции находится в пределах 1,8-1,9.

* * *

Резюме. Статья посвящена повышению эксплуатационной надежности асинхронных электродвигателей в сельском хозяйстве путем увеличения работоспособности их изоляции. Предложена схема управления устройством токовой сушки. Приведены результаты экспериментальных исследований процесса сушки изоляции асинхронного двигателя сельскохозяйственного исполнения.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, микроконтроллер, изоляция, интерфейс, эксплуатационная надежность, работоспособность, сушка изоляции.

УДК 681.3

К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ ДЕФОРМАЦИИ МАТЕРИАЛА КОНТАКТИРУЮЩИХ ТЕЛ НА ОТНОС И ВЛИЯНИЯ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

THE QUESTION OF INFLUENCE OF STRAIN MATERIAL CONTACTING BODIES TO APPLY AND VILANI WHEELSETS

Баймухамбетова Мария Куандыковна, д.т.н. –
Академия кино и телевидения при университете Туран
Токтамысов Бейсенбай Акулович к.т.н. –
Алматинский государственный колледж транспорта и коммуникаций

Baymuhambetova M.K., Toktamysov B.A.

Относительная кривизна плоской линии

При решении задач не вписыванию железнодорожных экипажей в кривые удобно пользоваться понятием относительной кривизны кривой по отношению к дуге окружности с радиусом, равным полярному радиусу точки кривой, и с центром в начале полярной системы координат.

Такой математический аппарат, позволяющий решать многие задачи прикладной механики, был разработан в МИИТе профессором Панькиным Н.А.[1].

Пусть линия (ξ), лежащая в плоскости, в которой установлена полярная система координат (ρ , θ), определена уравнением в полярных координатах $\rho = \rho(\theta)$, где ρ и θ , соответственно, полярный радиус и полярный угол точки $M(\rho, \theta)$ линии (ξ).

Известно, что кривизна K плоской кривой в полярных координатах выражается формулой

$$K = \frac{\rho^2 + \left(\frac{d\rho}{d\theta}\right)^2 - \rho \frac{d^2\rho}{d\theta^2}}{\left[\rho^2 + \left(\frac{d\rho}{d\theta}\right)^2\right]^{3/2}} \quad (1)$$

Найдем величину кривизны K_0 окружности радиуса R_0 с центром в начале координат. Полагая в формуле (1) $\rho = R_0 = const$, получим

$$K_o = \frac{R_o^2}{(R_o^2)^{3/2}} = \frac{1}{R_o} \quad (2)$$

Разность $(K-K_o)$ между кривизной кривой (ξ) и кривизной окружности радиуса R_o будем называть относительной кривизной линии (ξ).

Обозначив $K-K_o=K^*$ учитывая (1)-(2), находим

$$K^* = \frac{\rho^2 + 2\left(\frac{d\rho}{d\theta}\right)^2 - \rho \frac{d^2\rho}{d\theta^2}}{\left[\rho^2 + \left(\frac{d\rho}{d\theta}\right)^2\right]^{3/2}} - \frac{1}{R_o} \quad (3)$$

Введем в рассмотрение криволинейные координаты (XOY), где $y = \rho - R_o$ - радиальное отклонение текущей точки (ρ, θ) кривой (ξ) от дуги окружности радиуса R_o , а x - криволинейная (дуговая) абсцисса указанной точки, отсчитываемая по дуге окружности от некоторой ее точки 0, принятой за начало отсчета.

Имеем

$$\begin{cases} \rho = R_o + y \\ x = -R_o\theta \end{cases} \quad (4)$$

Учитывая первое равенство системы (4) выражение относительной кривизны K^* будет иметь вид:

$$K^* = \frac{(R_o + y)^2 + 2\left(\frac{dy}{d\theta}\right)^2 - (R_o + y) \frac{d^2\rho}{d\theta^2}}{\left[(R_o + y)^2 + \left(\frac{d\rho}{d\theta}\right)^2\right]^{3/2}} -$$

или

$$K^* = \frac{1 + 2\frac{(dy/d\theta)^2}{(R_o + y)^2} - \frac{1}{R_o + y} \cdot \frac{d^2\rho}{d\theta^2}}{(R_o + y) \left[1 + \left(\frac{dy/d\theta}{R_o + y}\right)^2\right]^{3/2}} - \frac{1}{R_o}$$

Так как $y < R_o$ и $2\frac{(dy/d\theta)^2}{(R_o + y)^2} \ll 1$, то

$$K^* \approx -\frac{1}{R_o} \cdot \frac{d^2\rho}{d\theta^2} \quad (5)$$

Поскольку $x = -R_o\theta$, то

$$\frac{d^2\rho}{d\theta^2} = R_o^2 \cdot \frac{d^2y}{dx^2}.$$

Учитывая это, на основании (5) получим формулу для относительной кривизны:

$$K^* \approx -\frac{d^2 y}{dx^2} \quad (6)$$

Определение упругих перемещений

В силу деформируемости колесной пары в контактных областях могут возникнуть упругие перемещения колесной пары. При движении деформируемой колесной пары по прямому участку пути ее координаты будут другими, отличными от координат недеформируемой колесной пары. Для различия этих движений координатам последнего из них поставим в соответствие верхний нулевой индекс[2].

Для нахождения проекций касательных сил воспользуемся гипотезой Картера [2].

$$F_{ix} = k_x \varepsilon_{ix}$$

$$F_{iy} = k_y \varepsilon_{iy}, \quad i = 1, 2 \quad (7)$$

где k_x, k_y - коэффициент крипа;

$\varepsilon_{ix}, \varepsilon_{iy}$ - относительные, соответственно, продольное и поперечное упругие скольжения.

За некоторый малый промежуток времени dt произойдет изменение координат точки «С» колесной пары на $dx^o, dy^o, d\varphi_z^o$.

За этот промежуток времени координаты точек контакта колес с рельсами получают приращения:

для правого колеса

$$\begin{cases} dx_1^o = dx^o + h d\varphi_z^o \\ dy_1^o = dy^o - h \varphi_z^o d\varphi_z^o \end{cases} \quad (8)$$

для левого колеса

$$\begin{cases} dx_2^o = dx^o - h d\varphi_z^o \\ dy_2^o = dy^o + h \varphi_z^o d\varphi_z^o \end{cases} \quad (9)$$

Если бы колесная пара не обладала свойством деформируемости, то за этот же промежуток времени координате точек контакта получили бы приращения

$$\begin{cases} dx_1 = dx + h d\varphi_z \\ dy_1 = dy - h d\varphi_z \cdot \varphi_z \end{cases} \quad (10)$$

$$\begin{cases} dx_2 = dx - h d\varphi_z \\ dy_2 = dy + h d\varphi_z \cdot \varphi_z \end{cases} \quad (11)$$

Относительные продольные ε_{ix} и поперечные ε_{iy} перемещения определяются соотношениями:

$$\varepsilon_{ix} = \frac{dx_i^o - dx_i}{dS} \quad (12)$$

$$\varepsilon_{iy} = \frac{dy_i^o - dy_i}{dS} \quad (13)$$

Так как $dS \approx dx$, то, проделав соответствующие выкладки, получим

$$F_{1y} + F_{2y} = 2k_y \left[\frac{dy^0}{dx} - \frac{dy}{dx} \right],$$

$$F_{1x} - F_{2x} = 2k_x \left[\frac{d\varphi_z^0}{dx} - \frac{d\varphi_z}{dx} \right]$$

Отсюда,

$$dy^0 = dy - [(F_{1y} + F_{2y}) / 2k_y] dx, \quad (14)$$

$$d\varphi_x^0 = d\varphi_z - [(F_{1z} - F_{2z}) / 2k_x h] dx \quad (15)$$

Таким образом, по известным величинам F_k , $F_{\dot{y}}$ можно определить изменение величин относительного влияния колесной пары за счет упругих деформаций материала контактирующих тел.

1. Работа пути с железобетонными шпалами под нагрузкой / Под ред. Г.М.Шахунянца // Труды МИИТ, вып. 178, М.: Транспорт, 1965. – С.9-14.
2. Дофман Ю.И. Расчет динамического вписывания тепловоза в кривые участки пути // Вестник ВНИИЖТ, №6, 1962, С.14-19.

* * *

Қисық теміржол экипажына жазылмаған есептерді шешу үшін радиус шеңберінің қисықтығына байланысты түсінікті қолдану ыңғайлы, қисықтың радиус нүктесіне тең әрі координат жүйесінің басты орталығы математикалық орталыққа негізделген және қолданбалы механикалық көптеген есептерді шешуге мүмкіндік береді.

For the decision of problems on not to a description of railway crews in curves, it is convenient to use concept of relative curvature of a curve in relation to an arch of a circle with the radius equal to polar radius of a point of a curve, and with the center in the beginning of polar system of coordinates which is based on the mathematical apparatus, allowing to solve many problems of applied mechanics.

УДК 681.3

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE RAIL LINES

Баймухамбетова Жанар Куандыковна д.т.н.

Академия кино и телевидения при университете Туран

Токтамысова Алия Бейсембаевна к.т.н –

Казахская академия транспорта и коммуникации

Baymuhambetova J.K., Toktamysova A.B.

Оптимизация технико-технологических параметров железнодорожных направлений производится на основе определения критериальной функции, которая отражает принципиальные связи этих параметров, и обоснования выбранного технического обеспечения и технологии поездной работы. Критериальная функция представляет собой сумму приведенных затрат. На стадии выбора технологии поездной работы и установления соответствующих параметров линии следует учитывать составляющие суммарных затрат, которые будут изменяться. Все другие группы затрат (связанные со скоростями движения пассажирских поездов, выделением «окон» в графике движения и т.д.), повышающие эффективность устойчивого пропуска потока поездов повышенной массы и длины при параллельных нормах, на первой стадии можно не рассматривать. Это же упрощение можно