

## Механические потери в тяговом асинхронном электродвигателе трактора

Калинин Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Механические потери в асинхронном электродвигателе  $\Delta P_{\text{мех}}$  — это потери на трение в подшипниках и на вентиляцию. Согласно [1], величина этих потерь пропорциональна квадрату частоты вращения ротора  $n$ :

$$\Delta P_{\text{мех}} \equiv n^2 \quad (1)$$

Однако согласно [2], механические потери находятся по формуле:

$$\Delta P_{\text{мех}} = a \cdot P_{\text{эм,н}} \cdot k \cdot (1-s) \quad (2)$$

где  $P_{\text{эм,н}}$  — номинальная электромагнитная мощность;

$a$  — коэффициент;

$s$  — скольжение асинхронного электродвигателя;

$k$  — отношение частоты  $f_1$  питающего напряжения к номинальной частоте  $f_{1,н}$  питающего напряжения :

$$k = f_1 / f_{1,н}$$

Сравнение расчётов с экспериментальными данными показывает, что (2) и формулы, полученные на основе (1), дают большую погрешность (более 30% при значительном изменении  $f_1$ ). Мощность ТАД (тягового асинхронного электродвигателя) может меняться в широких пределах, поэтому попробуем составить формулу для определения механических потерь с учётом изменения не только частоты вращения ротора, но и электромагнитной мощности ТАД, а также примем, что механические потери пропорциональны не строго  $n^2$  или  $n^1$ , а  $n^{\zeta}$ :

$$\Delta P_{\text{мех}} = a \cdot P_{\text{эм,н}} \cdot \rho^{\sigma} \cdot k^{\zeta} \cdot (1-s), \quad (3)$$

где  $\rho = P_{\text{эм}} / P_{\text{эм,н}}$  ( $P_{\text{эм}}$  — электромагнитная мощность ТАД, при которой производится расчёт);

$\sigma$ ,  $\zeta$ ,  $a$  — коэффициенты, определяемые эмпирическим путём для конкретного ТАД исходя их экспериментальных данных. Для исследуемого ТАД определили:  $a=0,0036$ ,  $\sigma=1,744$ ,  $\zeta=1,077$ .

Сравнение с экспериментальными данными показывает, что расчёт по (3) даёт значительно большую точность, чем по (1) и (2).

### Литература:

1. Кацман М.М. Электрические машины: учеб. Для студентов средн. проф. учебных заведений — М.М. Кацман. — Москва, Высшая школа, 2000. — 463с.

2. Сыромятников И.А.. Режимы работы асинхронных и синхронных двигателей / И.А. Сыромятников; под ред. Л.Г. Мамиконянца — Москва: Энергоатомиздат, 1984. — 240с.