

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ УНИВЕРСАЛЬНЫХ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Ю. М. БАШАГУРОВ, А. С. ГИТМАН, Э. К. СТРЕЛЬБИЦКИЙ

(Представлена научным семинаром кафедр электрических машин  
и общей электротехники)

В настоящей статье приводятся результаты исследований режимов нагрузки электродвигателей универсальных станков наиболее распространенной модели 1 К 62.

Знание статистических характеристик случайного процесса, которым является график нагрузки двигателей универсальных станков, необходимо для решения следующих важных прикладных задач:

1. Для расчета надежности изоляции. Старение изоляции происходит в результате тепловых и механических воздействий. Статистические параметры этих воздействий могут быть определены только на основании знания фактических режимов нагрузки. Кроме того, при выборе и расчете защиты необходимо знать вероятность перегрузок, приводящих к срабатыванию защиты.

2. Для расчета средних значений к. п. д. и коэффициента мощности. В настоящее время расчет этих показателей ведется для средних значений нагрузок, что приводит к ошибкам вследствие нелинейной зависимости к. п. д. и  $\cos \phi$  от мощности в области фактического изменения полезной мощности. Следует отметить, что средние значения нагрузок, принимаемые в экономических расчетах, в 2–2,5 раза завышены по сравнению с фактическими значениями.

Исследования, проведенные в ЭНИМС и НИИМАШ, показали, что средняя нагрузка двигателей универсальных станков не превышает 27% от номинальной [1]. Упомянутые работы в основном касались нагрузки станков. Поэтому в них отсутствует ряд важных данных, необходимых для электромашиностроителей: распределение времени пауз, холостых ходов, корреляционной функции и т. п. В связи с этим нами начаты более подробные исследования, имеющие целью получить полные сведения о фактических режимах работы электродвигателей станочного парка.

Объектом исследования был парк универсальных станков модели 1 К62 5-го Государственного подшипникового завода, на котором установлены двигатели А61-4.

Для записи были использованы самопишущие ваттметры Н 383 при максимальной скорости протяжки ленты, равной 5400 мм/час. Обрабатываемый массив чисел представлял значения первичной мощности, взятые с шагом 45 сек. В результате статистической обработки получены два момента (среднее и дисперсия) вторичной мощности  $P_2$ ,

коэффициента полезного действия  $\eta$  и коэффициента мощности  $\cos \varphi$ . Для обработки использована ЭЦВМ М-20.

Перевод значений  $P$  в значения  $P_2$ ,  $\cos \varphi$  и  $\eta$  осуществлялся в ЭЦВМ. Для этого по результатам типовых испытаний двигателя были рассчитаны зависимости

$$\begin{aligned} P_2 &= f_1(P_1), \\ Q &= f_2(P_1), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $Q$  — реактивная мощность.

Зависимости (1) достаточно хорошо аппроксимируются полиномами второй степени. Коэффициенты полиномов рассчитаны методом наименьших квадратов:

$$\begin{aligned} P_2 &= -0,4412 + 1,0229P_1 - 0,0104P_1^2 \\ Q &= 2,8698 + 0,2005P_1 + 0,0125P_1^2. \end{aligned} \quad (2)$$

Анализ полученных корреляционных функций дает основание пренебрегать корреляционной связью и считать, что при шаге 45 сек. значения мощности можно считать независимыми случайными величинами.

Результаты остальных расчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1

	Величины		
	$P_2$ кВт	$\cos \varphi$	$\eta$
Среднее $m_1$	1,33	0,43	0,68
Дисперсия $m_2$	1,71	0,0198	0,0122
Среднеквадратическое отклонение	1,30	0,14	0,11

Гистограммы вторичных мощностей приведены на рис. 1 и 2. На рис. 2 представлено начало гистограммы рис. 1 с уменьшенным в 4 раза интервалом.

Попытки аппроксимировать гистограммы одним законом распределения оказались безуспешными. Это приводит к мысли, что здесь имеет место смесь законов распределения, а именно: в интервале [от 0 до 2 кВт] — закон распределения наиболее вероятных режимов работы, а в интервале [от 2 до  $\infty$ ] — закон распределения перегрузок. Это не вызывает неудобств при использовании результатов. Действительно, средние значения  $\eta$  и  $\cos \varphi$  определяются в основном наиболее вероятными режимами, приведенными на рис. 2, а вероятность срабатывания защиты — правой ветвью гистограммы 1.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Р. М. Пратусевич. Эксплуатационные режимы нагружения универсальных станков. Станки и инструмент, № 6, 1960.

