

Пучкова М.В., Приходько М.Н., ст. 5-го курса; Бурковский А.Н., д.т.н., проф.
Донецкий национальный технический университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МАХОВОЙ МАССЫ МЕХАНИЗМА НА ДОПУСТИМУЮ ПОЛЕЗНУЮ МОЩНОСТЬ ЗАКРЫТОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ В ПОВТОРНО-КРАТКОВРЕМЕННОМ РЕЖИМЕ S4

Закрытые обдуваемые асинхронные двигатели (АД) в ряде промышленных электроприводов работают в режимах S4 с частыми включениями. В соответствии с литературными данными, для работы в режиме S4 выбирают АД, предназначенный для режима S3 с такой же продолжительностью включения, и несколько снижают его мощность для учета влияния пусковых потерь на нагрев обмотки [1]. Величина пусковых потерь в обмотках АД с короткозамкнутым ротором зависит от величин пускового и максимального моментов, формы моментной характеристики АД и момента сопротивления механизма, а также от величины коэффициента инерции (FJ) вращающихся масс ротора АД и механизма. Целью данной работы является определение влияния величины коэффициента инерции на величину допустимой мощности АД в режиме S4.

При необходимости применить в режиме S4 двигатель, предназначенный для режима S1, целесообразно использовать алгоритм работы [2], в соответствии с которым допустимый ток обмотки статора в S4:

$$I_{(S4)} = I_{H(S1)} \cdot \sqrt{\frac{\sum \Delta P_{(S4)} - \Delta P_{cm}}{\sum \Delta P_{(S1)} - \Delta P_{cm}}};$$

где $\sum \Delta P_{(S4)}$, $\sum \Delta P_{(S1)}$ -- соответственно, сумма греющих потерь в двигателе в режимах S4 и S1 (в номинальных условиях); ΔP_{cm} -- потери в стали;

$$\sum \Delta P_{(S4)} = \frac{\sum \Delta P_{(S1)} \cdot t_u [\alpha \cdot \xi' + \xi'' + (1 - \xi' - \xi'') \cdot \beta] - A_{n\Sigma}}{t_p};$$

$t_u = 3600/Z$, (сек); Z , (вкл/час) — число включений в час; $\xi' = t_n/t_u$; $\xi'' = t_p/t_u$;

t_n , t_p -- время пуска и работы под нагрузкой; $t_p = t_u \cdot \frac{ПВ\%}{100}$; α , β -- коэффициенты ухудшения охлаждения АД во время пуска и при паузе соответственно; $A_{n\Sigma}$ -- суммарная величина пусковых потерь в обмотках статора и ротора.

В соответствии с указанным алгоритмом выполнены расчеты допустимого тока статора (что при номинальном напряжении пропорционально мощности АД) двигателя В100L-4 ($P_{2H(S1)} = 4$ кВт; $I_{H(S1)} = 9$ А) в режимах S4 при ПВ—15, 40, 60

%; $Z = 120$ вкл/час; $M_{conp} = M_H \cdot \left(\frac{n}{n_H}\right)^2$; и при различных величинах FJ = 4,2; 6,1;

10.2. Результаты расчетов в виде относительной величины тока $K_{I(S4)} = \frac{I_{(S4)}}{I_{H(S1)}}$ приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Параметры | FJ | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| | 4,2 | | | 6,1 | | | 10,2 | | |
| $A_{n\Sigma}, \text{Вт} \cdot \text{сек}$ | 1974 | | | 2867 | | | 4794 | | |
| ПВ, % | 15 | 40 | 60 | 15 | 40 | 60 | 15 | 40 | 60 |
| $K_{I(S4)}$ | 1,7 | 1,34 | 1,19 | 1,65 | 1,3 | 1,16 | 1,56 | 1,25 | 1,12 |

Как видно из таблицы, при всех значениях ПВ увеличение коэффициента инерции приводит к практически одинаковому относительному уменьшению допустимого тока обмотки статора, т.е. при $FJ=10,2$ по сравнению с $FJ=4,2$ допустимый ток (мощность) снижается на 6—8 %. Следует отметить, что у каждого двигателя будет своя степень влияния величины FJ на допустимый ток обмотки статора, что зависит от соотношения пусковых потерь и потерь в двигателе во время работы под нагрузкой.

Библиография

1. Справочник по автоматизированному электроприводу. Под. ред. Елисеева В.А., Шипянского А.В. - М.: Энерго-атомиздат.—1983.—616 с.
2. Бурковский А.Н., Снопик Л.Ф. Расчет полезной мощности взрывозащищенных асинхронных двигателей серии В, ВР в повторно-кратковременных режимах работы.//Электротехническая промышленность. Электрические машины.--1978.-- №3(85).--с.8-10.