

Георги Димитров (г. Варна, Болгария)

## Двухскоростной режим односкоростного вентилятора

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



Как известно, воздух в ванной всегда имеет повышенную влажность. Пары воды чаще всего удаляют с помощью вытяжного вентилятора, который устанавливается на отверстия вентиляционного короба. На рынке представлены специальные влагостойкие вентиляторы для ванн. Чем выше производительность вентилятора, тем быстрее удаляется влага, но и тем выше его шум.

Днем, когда наружный шум выше, шум вытяжного вентилятора неслышен. Тогда его желательно использовать в режиме полных оборотов, чтобы быстро снизить влажность воздуха. В вечернее же время работа вентилятора более заметна. В этом случае его можно перевести в режим пониженных оборотов.

В подобных вентиляторах используется асинхронный двигатель. Частота вращения асин-

хронного двигателя изменяется путем изменения частоты питающего напряжения. Существует простой способ снижения частоты вращения электродвигателя вентилятора. Этому способствуют два фактора: электродвигатель вентилятора потребляет относительно малую мощность и его механическая нагрузка постоянна. Обороты двигателя проще всего снизить путем понижения питающего напряжения, например, включением балластного реактивного элемента — конденсатора.

Для подбора балластного конденсатора нужно снять зависимость частоты вращения двигателя от питающего напряжения.

В качестве примера на рис. 1 приведена экспериментальная зависимость оборотов двигателя от питающего напряжения для вентилятора типа «Venis Turbo», мощностью 25 Вт и производительностью 250 м<sup>3</sup>/час. Зависимость снята до снижения оборотов в два раза. Обороты измерялись цифровым лазерным бесконтактным тахометром.

В таблице даны экспериментальные данные зависимости  $n = f(U_{\text{пит}})$ . Зависимость аппроксимирована кубическим полиномом с использованием метода наименьшего квадрата.

Квадратическая и линейная аппроксимирующие функции дают большие погрешности. Это было установлено путем сравнения аппроксимации. Таким образом было установлено, что повышение степени полинома больше 3 не дает никакого преимущества.

Аналитическая аппроксимация имеет вид:

$$n = 2,3524 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{пит}}^3 - 1,5116 \cdot U_{\text{пит}}^2 + 328,22 \cdot U_{\text{пит}} - 21512 \text{ [об/мин, В]} \quad (1)$$

Максимальное отклонение экспериментальных точек составляет 23 об/мин.

Аналитическая аппроксимация обратной функции имеет вид:

$$n = 6,8928 \cdot 10^{-8} \cdot n^3 - 3,5139 \cdot 10^{-4} \cdot n^2 + 0,61694 \cdot n - 21,37 \text{ [В, об/мин]} \quad (2)$$

Максимальное отклонение экспериментальных точек составляет 3,56 В.

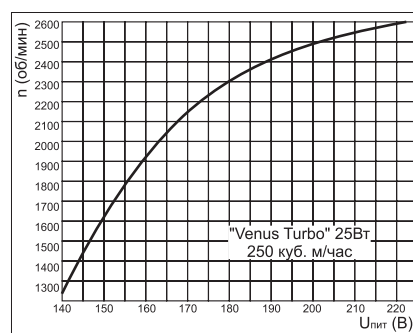


Рис. 1. Экспериментальная зависимость оборотов двигателя от питающего напряжения

По полученной зависимости определяем обороты  $n_{\text{ном}}$  при  $U_{\text{пит1}} = 220 \text{ В}$  и требуемую величину напряжения питания  $U_{\text{пит2}}$  для получения  $n_{\text{ном}}/2$ . В конкретном случае результаты следующие:

$n_{\text{ном}} = 2584 \text{ об/мин}$  ( $U_{\text{пит1}} = 220 \text{ В}$ ) и  $U_{\text{пит2}} = 140 \text{ В}$  для

$n_{\text{ном}}/2 = 1292 \text{ об/мин}$ . Экспериментально, путем подбора балластных конденсаторов, определяем требуемую величину емкост-

ти по достижению требуемого напряжения на двигателе. В данном конкретном случае она составила 790 нФ. Данная величина получена путем параллельного соединения нескольких конденсаторов.

Из-за разброса параметров двигателей номинал балластного конденсатора может незначительно корректироваться.

Необходимо обратить внимание на одну особенность. Электродвигатель имеет резистивно-индуктивный импеданс. Конденсатор совместно с обмотками двигателя образует последова-

### Результаты снятия зависимости $n = f(U_{\text{пит}})$

n [об/мин]	U <sub>пит</sub> [В]
2600	225
2584	220
2570	215
2560	210
2515	205
2465	200
2455	195
2420	190
2365	185
2315	180
2235	175
2155	170
2075	165
1950	160
1800	155
11650	150
1465	145
1270	140