

## Тема: Пуск двигателя постоянного тока

Задание: Прочитать и изучить текст; составить конспект.

Ток якоря двигателя определяется формулой (29.2). Если принять  $U$  и  $\sum r$  неизменными, то ток  $I_a$  зависит от противо-ЭДС  $E_a$ . Наибольшего значения ток  $I_a$  достигает при пуске двигателя в ход. В начальный момент пуска якорь двигателя неподвижен ( $n = 0$ ) и в его обмотке не индуцируется ЭДС ( $E_a = 0$ ). Поэтому при непосредственном подключении двигателя к сети в обмотке его якоря возникает пусковой ток

$$I'_a = U / \sum r. \quad (29.6)$$

Обычно сопротивление  $\sum r$  невелико, поэтому значение пускового тока достигает недопустимо больших значений, в 10—20 раз превышающих номинальный ток двигателя.

Такой большой пусковой ток весьма опасен для двигателя. Во-первых, он может вызвать в машине круговой огонь, а во-вторых, при таком токе в двигателе развивается чрезмерно большой пусковой момент, который оказывает ударное действие на вращающиеся части двигателя и может механически их разрушить. И наконец, этот ток вызывает резкое падение напряжения в сети, что неблагоприятно отражается на работе других потребителей, включенных в эту сеть. Поэтому пуск двигателя непосредственным подключением в сеть (безреостатный пуск) обычно применяют для двигателей мощностью не более 0,7—1,0 кВт. В этих двигателях благодаря повышенному сопротивлению обмотки якоря и небольшим вращающимся массам значение пускового тока лишь в 3—5 раз превышает номинальный, что не представляет опасности для двигателя. Что же касается двигателей большей мощности, то при их пуске для ограничения пускового тока используют *пусковые реостаты* (ПР), включаемые последовательно в цепь якоря (реостатный пуск).

Перед пуском двигателя необходимо рычаг  $P$  реостата поставить на холостой контакт  $O$  (рис. 29.2). Затем включают рубильник, переводят рычаг на первый промежуточный контакт  $I$  и цепь

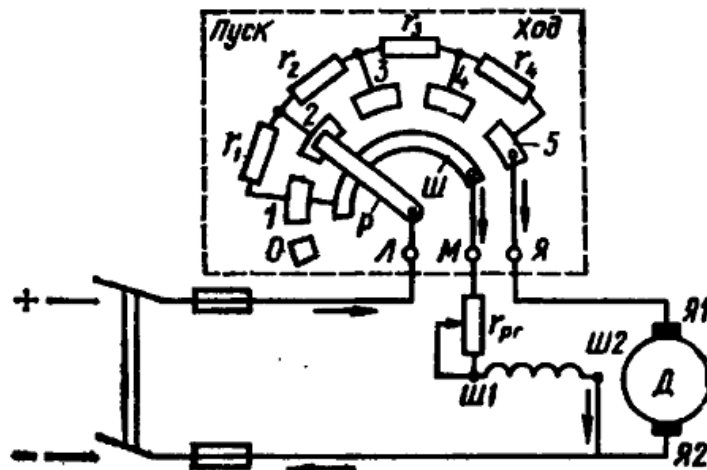


Рис. 29.2. Схема включения пускового реостата

якоря двигателя оказывается подключенной к сети через наибольшее сопротивление реостата  $r_{п.р} = r_1 + r_2 + r_3 + r_4$ .

Одновременно через рычаг  $P$  и шину  $Ш$  к сети подключается обмотка возбуждения, ток в которой в течение всего периода пуска не зависит от положения рычага  $P$ , так как сопротивление шины по сравнению с сопротивлением обмотки возбуждения пренебрежимо мало.

Пусковой ток якоря при полном сопротивлении пускового реостата

$$I_n = \frac{U - E_a}{\sum r + r_{п.р}}. \quad (29.7)$$

С появлением тока в цепи якоря  $I_{п\max}$  возникает пусковой момент  $M_{п\max}$ , под действием которого начинается вращение якоря. По мере нарастания частоты вращения увеличивается противо-ЭДС  $E_a = c_e \Phi n$ , что ведет к уменьшению пускового тока и пускового момента.

По мере разгона якоря двигателя рычаг пускового реостата переключают в положения 2, 3 и т. д. В положении 5 рычага реостата пуск двигателя заканчивается ( $r_{п.р} = 0$ ). Сопротивление пускового реостата выбирают обычно таким, чтобы наибольший пусковой ток превышал номинальный не более чем в 2—3 раза.

Так как вращающий момент двигателя  $M$  прямо пропорционален потоку  $\Phi$  [см. (25.24)], то для облегчения пуска двигателя параллельного и смешанного возбуждения сопротивление реостата в

цепи возбуждения  $r_{р\gamma}$  следует полностью вывести ( $r_{р\gamma} = 0$ ). Поток возбуждения  $\Phi$  в этом случае получает наибольшее значение и двигатель развивает необходимый вращающий момент при меньшем токе якоря.

Для пуска двигателей большей мощности применять пусковые реостаты нецелесообразно, так как это вызвало бы значительные потери энергии. Кроме того, пусковые реостаты были бы громоздкими. Поэтому в двигателях большой мощности применяют безреостатный пуск двигателя путем понижения напряжения.

Ответы отправлять по адресу [hivinceva.n.v@mail.ru](mailto:hivinceva.n.v@mail.ru)