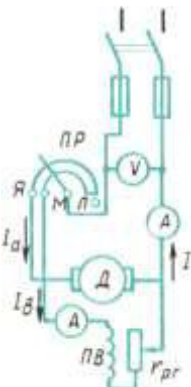


Цель работы: изучить схемы включения (возбуждения), характеристики двигателей постоянного тока различных видов возбуждения.

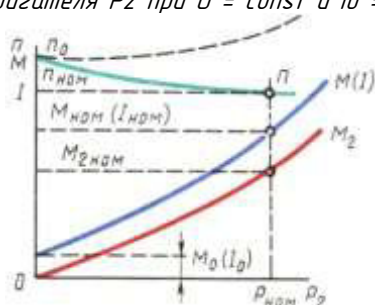
Ход работы

Двигатель параллельного возбуждения



Характерной особенностью этого двигателя является то, что ток в обмотке возбуждения (ОВ) не зависит от тока нагрузки (тока якоря). Реостат в цепи возбуждения грз служит для регулирования тока в обмотке возбуждения и магнитного потока главных полюсов.

Эксплуатационные свойства двигателя определяются его рабочими характеристиками, под которыми понимают зависимость частоты вращения n , тока I , полезного момента M_2 , вращающего момента M от мощности на валу двигателя P_2 при $U = const$ и $I_b = const$.

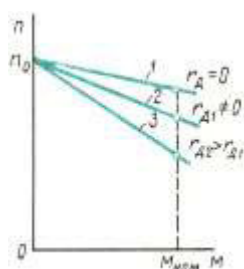


Зависимости $n = f(P_2)$ обычно называют скоростной характеристикой. При неизменном напряжении U на частоту вращения влияют два фактора: увеличение падения напряжения в цепи якоря и уменьшение потока возбуждения Φ вследствие реакции якоря. Обычно ослабление потока, вызванное реакцией якоря, невелико и первый фактор влияет на частоту вращения сильнее, чем второй. В итоге частота вращения двигателя с ростом нагрузки P_2 уменьшается, а график $n = f(P_2)$ приобретает падающий вид с небольшой выпуклостью, обращенной к оси абсцисс. Если же реакция якоря в двигателе сопровождается более значительным ослаблением потока Φ , то частота вращения с увеличением нагрузки

будет возрастать, как это показано штриховой кривой. Однако такая зависимость $n = f(P_2)$ является нежелательной, так как она, как правило, не удовлетворяет условию устойчивой работы двигателя: с ростом нагрузки на двигатель возрастает частота вращения, что ведет к дополнительному росту нагрузки и т.д., т.е. частота вращения n двигателя неограниченно увеличивается и двигатель идет «в разнос». Чтобы обеспечить характеристике частоты вращения форму падающей кривой, в некоторых двигателях параллельного возбуждения применяют легкую (с небольшим числом витков) последовательную обмотку возбуждения, которую называют стабилизирующей обмоткой. При включении этой обмотки согласованно с параллельной обмоткой возбуждения ее МДС компенсирует размагничивающее действие реакции якоря так, что поток Φ во всем диапазоне нагрузок остается практически неизменным.

Зависимость полезного момента M_2 от нагрузки при $n = const$ имела бы вид прямой. Однако с увеличением нагрузки частота вращения двигателя снижается, и поэтому зависимость $M_2 = f(P_2)$ криволинейна.

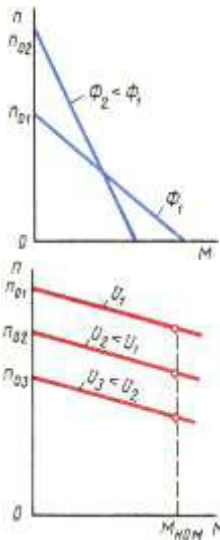
При $n = const$ вращающий момент двигателя $M = M_0 + M_2$. Так как рабочие характеристики двигателя строят при условии $I_b = const$, что обеспечивает постоянство магнитных потерь в двигателе, то момент х.х. $M_0 = const$. Поэтому график зависимости $M = f(P_2)$ проходит параллельно кривой $M_2 = f(P_2)$. Если принять поток $\Phi = const$, то график $M_2 = f(P_2)$ является в то же время выражением зависимости $I = f(P_2)$, так как $M = C_m \Phi I_a$



Если пренебречь реакцией якоря, то (так как $I_b = const$) можно принять $\Phi = const$. Тогда механическая характеристика $n = f(M)$ двигателя параллельного возбуждения представляет собой прямую линию, несколько наклоненную к оси абсцисс. Угол наклона механической характеристики тем больше, чем больше значение сопротивления, включенного в цепь якоря. Механическую характеристику двигателя при отсутствии дополнительного сопротивления в цепи якоря называют естественной (прямая 1). Механические характеристики двигателя, полученные при введении дополнительного сопротивления в цепь якоря, называют искусственными (прямые 2 и 3).

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

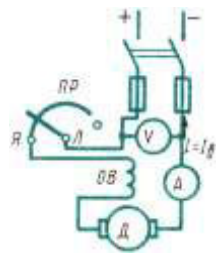
Лабораторное занятие №2 ч.2							
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.							
Пров.	Крнев А.В.						
Т. контр.							
Н. контр.							
Чтв.							
Исследование двигателей постоянного тока различных видов возбуждения			Лит	Лист	Листов		
			Л	3	2	1	3
			ОЖЭТ-21 ...				



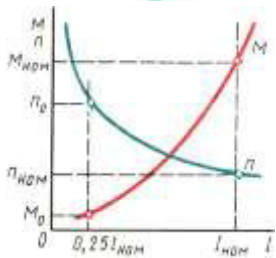
Вид механической характеристики зависит также и от значения основного магнитного потока Φ . При уменьшении Φ увеличивается частота вращения х.х. по, что приводит к резкому увеличению наклона механической характеристики, т.е. к уменьшению ее жесткости.

При изменении напряжения на якоре U меняется только частота вращения по и жесткость механической характеристики (если пренебречь влиянием реакции якоря), не меняется, т.е. характеристики смещаются по высоте, оставаясь параллельными друг другу.

Двигатель последовательного возбуждения

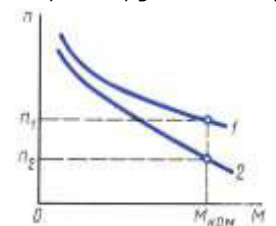


В этом двигателе обмотка возбуждения включена последовательно в цепь якоря, поэтому магнитный поток Φ в нем зависит от тока нагрузки $I = I_a = I_f$.

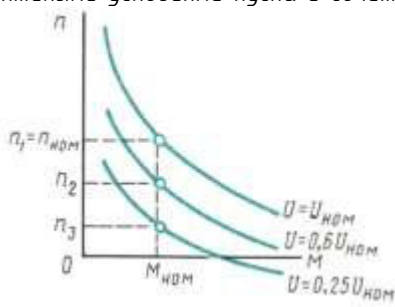


Рабочие характеристики $M = f(I)$ и $n = f(I)$ двигателя последовательного возбуждения. При больших нагрузках наступает насыщение магнитной системы двигателя. В этом случае магнитный поток при возрастании нагрузки практически не изменяется и характеристики двигателя приобретают почти прямолинейный характер. Характеристика частоты вращения двигателя последовательного возбуждения показывает, что частота вращения двигателя значительно меняется при изменении нагрузки. Такую характеристику принято называть мягкой.

При уменьшении нагрузки двигателя последовательного возбуждения частота вращения резко увеличивается и при нагрузке меньше 25 % от номинальной может достигнуть опасных для двигателя значений («разнос»). Поэтому работа двигателя последовательного возбуждения или его пуск при нагрузке на валу меньше 25 % от номинальной недопустима.

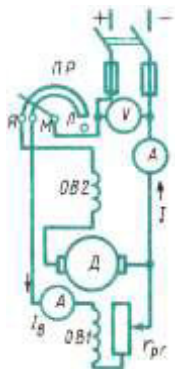


Механические характеристики двигателя последовательного возбуждения $n = f(M)$. Резко падающие кривые механических характеристик (естественная 1 и искусственная 2) обеспечивают двигателю последовательного возбуждения устойчивую работу при любой механической нагрузке. Свойство этих двигателей развивать большой вращающий момент, пропорциональный квадрату тока нагрузки, имеет важное значение, особенно в тяжелых условиях пуска и при перегрузках, так как с постепенным увеличением нагрузки двигателя мощность на его входе растет медленнее, чем вращающий момент. Эта особенность двигателей последовательного возбуждения является одной из причин их широкого применения в качестве тяговых двигателей на транспорте, а также в качестве крановых двигателей в подъемных установках, т. е. во всех случаях электропривода с тяжелыми условиями пуска и сочетания значительных нагрузок на вал двигателя с малой частотой вращения. Изменение подводимого к двигателю напряжения возможно также при питании двигателя от источника постоянного тока с регулируемым напряжением. При уменьшении подводимого к двигателю напряжения его механические характеристики смещаются вниз, практически не меняя своей кривизны

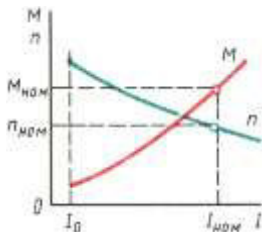


Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

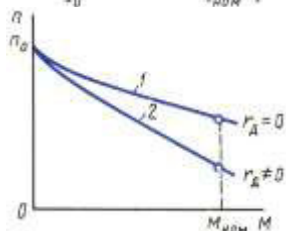
Двигатель смешанного возбуждения



Двигатель смешанного возбуждения имеет две обмотки возбуждения: параллельную и последовательную.
 В случае согласованного включения обмоток возбуждения (МДС обмоток складываются) с увеличением нагрузки общий магнитный поток возрастает (за счет потока последовательной обмотки Φ_2), что ведет к уменьшению частоты вращения двигателя. При встречном включении обмоток поток Φ_2 при увеличении нагрузки размагничивает машину, что, наоборот, повышает частоту вращения. Работа двигателя при этом становится неустойчивой, так как с увеличением нагрузки частота вращения неограниченно растет. Однако при небольшом числе витков последовательной обмотки с увеличением нагрузки частота вращения не возрастает и во всем диапазоне нагрузок остается практически неизменной.



Рабочие характеристики двигателя смешанного возбуждения при согласованном включении обмоток возбуждения



Механические характеристики двигателя смешанного возбуждения при согласованном включении обмоток возбуждения. В отличие от механических характеристик двигателя последовательного возбуждения последние имеют более пологий вид.

Характеристики двигателя смешанного возбуждения занимают промежуточное положение между соответствующими характеристиками двигателей параллельного и последовательного возбуждения в зависимости от того, в какой из обмоток возбуждения (параллельной или последовательной) преобладает МДС.

Вывод: _____

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата