**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6**

**Тема:** **Расчет генератора постоянного тока параллельного возбуждения.**

**Цель:** Научиться производить расчет основных параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения.

Студент должен *знать:*

* технические параметры генератора постоянного тока параллельного возбуждения;

*уметь:*

* решать задачи по расчету основных параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения.

**Теоретическое обоснование**

В генераторе с параллельным возбуждением обмотка возбуждения присоединена через регулировочный реостат [параллельно](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) обмотке якоря. Для нормальной работы потребителей электроэнергии необходимо поддерживать постоянство напряжения на зажимах генератора, несмотря на изменение общей нагрузки. Это осуществляется посредством регулирования тока возбуждения.

[Реостаты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82) возбуждения имеют, как правило, *холостые контакты*, при помощи которых можно осуществить [короткое замыкание](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D1%8B%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) обмотки возбуждения «на себя». Это необходимо при отключении обмотки возбуждения. Если выключить обмотку возбуждения путём разрыва её цепи, то исчезающее магнитное поле создаст очень большую ЭДС самоиндукции, способную пробить изоляцию обмотки и вывести генератор из строя. При коротком замыкании обмотки возбуждения при её отключении энергия исчезающего магнитного поля переходит в тепло, не причиняя вреда обмотке возбуждения, так как ЭДС самоиндукции не превысит номинального напряжения на зажимах генератора.

Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением сам питает свою обмотку возбуждения и не нуждается в постороннем источнике электрической энергии. Самовозбуждение генератора возможно только при наличии остаточного магнетизма в сердечниках электромагнитов, поэтому они изготавливаются из литой стали и после прекращения работы генератора сохраняется остаточный магнетизм. Так как обмотка возбуждения подключена к его зажимам, то в ней при вращении якоря в его обмотке потоком остаточного магнетизма индуктируется ЭДС *Е*ост, и по обмотке возбуждения начинает протекать ток. Если обмотка возбуждения включена правильно, так, что её магнитный поток *Ф* направлен «попутно» с магнитным потоком остаточного магнетизма, то суммарный магнитный поток возрастает, увеличивая ЭДС *Е*, магнитный поток Ф и ток возбуждения *I*в. Машина самовозбуждается и начинает устойчиво работать с *I*в = const. *E* = const, зависящими от величины сопротивления *R* = const цепи возбуждения.

Однако процесс нарастания электродвижущей силы *E* генератора (процесс самовозбуждения генератора) не прогрессирует, то есть ЭДС генератора не возрастает неограниченно. Всякий раз рост индуктированной ЭДС генератора ограничен тем или иным пределом. Для этого необходимо рассмотреть характеристику холостого хода генератора.

Для генератора параллельного возбуждения, схема которого показана на рисунке 6.1, ЭДС

*Е = U + r*я*I*я(6.1)

Для генератора параллельного возбуждения

*I*я = *I*н + *I*в  (6.2)

КПД генератора равен отношению мощности отдаваемой к мощности потребляемой

 (6.3)

где Σ*P* - суммарные потери мощности генератора;

 *P1* - мощность, передаваемая генератору от привода;

 *Р*2 *-* полезная мощность генератора, отдаваемая в сеть нагрузки.

К потерям мощности генератора относят электрические потери в обмотках якоря *Р*аи возбуждения *Р*в,механические потери и потери в стали. Электромагнитная мощность генератора

*Р*эм = *I*я*Е* (6.4)



Рисунок 6.1– Схема генератора постоянного тока параллельного возбуждения

**Ход работы**

1. Изобразите схему генератора постоянного тока параллельного возбуждения и запишите данные для своего варианта (таблица 6.1).
2. При изображении схемы соблюдайте правила начертания схем и элементов.
3. Рассчитайте величины в соответствии с заданием. Расчет параметров сопровождайте пояснениями.
4. При расчете параметров генератора применяйте законы Кирхгофа, Ома, свойства последовательного и параллельного соединения элементов цепи, используя схему включения генератора постоянного тока параллельного возбуждения (рисунок 6.1).
5. Подготовьте ответы на контрольные вопросы.
6. Оформите отчет по практической работе.

**Задача**

Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением отдает полезную мощность *Р*2при номинальном напряжении *U*ном*.* Сила тока в нагрузке равна *I*ном*,* ток в цепи якоря *I*а,в обмотке возбуждения *I*в. Сопротивление цепи якоря равно *R*a,обмотки возбуждения *R*в*.* Генератор развивает ЭДС *Е.* Электромагнитная мощность равна *Р*эм. Мощность, затрачиваемая на вращение генератора, равна *Р*1.Суммарные потери мощности в генераторе составляют Σ*P* при коэффициенте полезного действия *ηг.* Потери мощности в обмотках якоря и возбуждения соответственно равны *Р*аи *Р*в*.* Схема генератора дана на рисунке 6.1. Используя данные, приведенные в таблице 6.1, определить все величины, отмеченные прочерками в таблице вариантов.

Таблица 6.1 – Исходные данные к задаче

|  |  |
| --- | --- |
| Величина  | Варианты  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *Р*ном2, кВт | - | 20,65 | 2 | 11,8 | - | - | - | - | - | 21,56 |
| *U*ном, В | 220 | - | - | - | 220 | 115 | 430 | - | - | 220 |
| *I*ном, А | 98 | 48 | - | 102,6 | - | - | - | 17,4 | - | - |
| *I*в, А | - | - | 2,9 | - | - | - | - | - | 2 | - |
| *I*а, А | - | - | - | - | 100 | - | 50 | 20,3 | - | - |
| *R*а, Ом | 0,15 | 0,2 | - | - | - | 0,07 | - | 0,25 | - | - |
| *R*в, Ом | 110 | - | - | - | 110 | 18,9 | 215 | - | - | - |
| *Е*, В | - | 440 | 120 | - | 235 | 122,6 | - | - | - | - |
| *Р*эм, кВт | - | - | - | - | - | - | 22 | - | - | - |
| *Р*1, кВт | - | - | 2,55 | 14 | 25,36 | - | - | - | 23,45 | - |
| Σ*Р*, кВт | - | 2,8 | - | - | - | 2,2 | - | 0,55 | 2,8 | - |
| *η*г | 0,85 | - | - | - | - | - | 0,88 | 0,78 | - | 0,85 |
| *Р*а, Вт | - | - | - | 825 | - | - | - | - | 500 | 1500 |
| *Р*в, Вт | - | - | - | 690 | - | - | - | - | 860 | 440 |

**Контрольные вопросы**

1. Какие характеристики определяют свойства генераторов постоянного тока?
2. Каковы условия самовозбуждения генераторов постоянного тока?
3. Почему у генератора параллельного возбуждения изменение напряжения при сбросе нагрузки больше, чем у генератора независимого возбуждения?
4. Что необходимо сделать для того, чтобы магнитный поток, создаваемый обмоткой возбуждения, направить согласно с остаточным магнитным потоком.
5. Почему нельзя получить характеристику короткого замыкания у генератора параллельного возбуждения?

**Содержание отчета**

1. Номер, тема и цель работы.
2. Данные своего варианта и схема генератора постоянного тока параллельного возбуждения.
3. Решение задачи с пояснениями.
4. Ответы к решению задачи.
5. Ответы на контрольные вопросы.

**Литература**

1. Кацман М.М. Электрические машины - М.: Высшая школа, 2002, с.383…385.
2. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам - М.: Академия, 2009, с.199…218.