

142 Характеристики синхронного генератора при автономной работе

Свойства СГ определяются характеристиками холостого хода, внешними и регулировочными.

Характеристика холостого хода СГ представляет собой график зависимости напряжения на выходе генератора в режиме холостого хода от тока в обмотке возбуждения I_B . ЭДС якоря при неизменной частоте $n = \text{const}$ пропорциональна потоку, поэтому зависимость E_0 от I_B , т. е. характеристика холостого хода (рисунок 3.9) СГ подобна зависимости магнитного потока в нём от тока возбуждения.

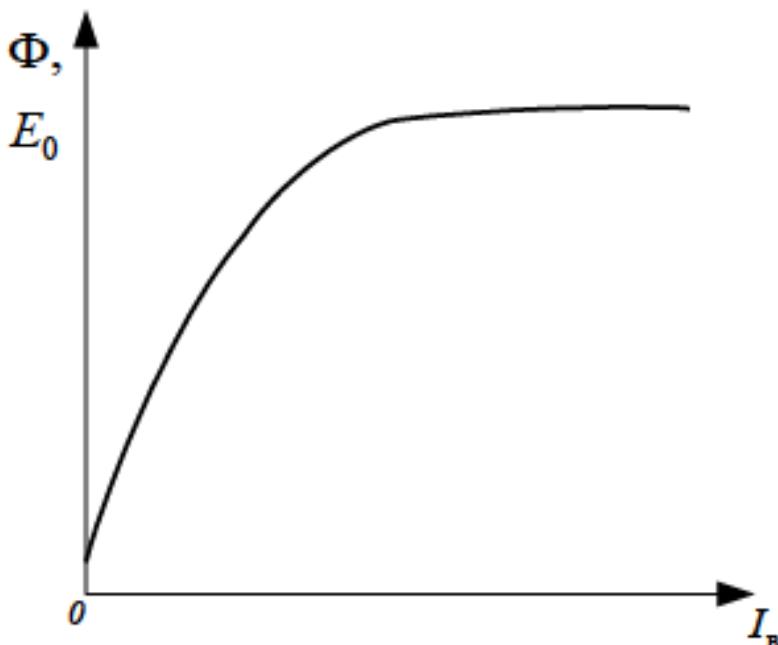


Рисунок 3.9 – Характеристика холостого хода СГ

Прямолинейная часть характеристики указывает на пропорциональность между индуцированной ЭДС и током возбуждения. В дальнейшем магнитная система генератора насыщается и кривая изгибаётся. Нормальная работа машины имеет место в насыщенной части характеристики.

Внешняя характеристика СГ определяет зависимость $U = f(I)$ при $I_B = \text{const}$, $\cos\varphi = \text{const}$, $f = f_H$ и показывает, как изменяется напряжение на зажимах генератора U при изменении нагрузки и неизменном токе возбуждения. Вид внешних характеристик при разных характеристиках нагрузки показан на рисунке 3.11, причем предполагается, что в каждом случае ток возбуждения отрегулирован так, что $I = I_H$ и $U = U_H$.

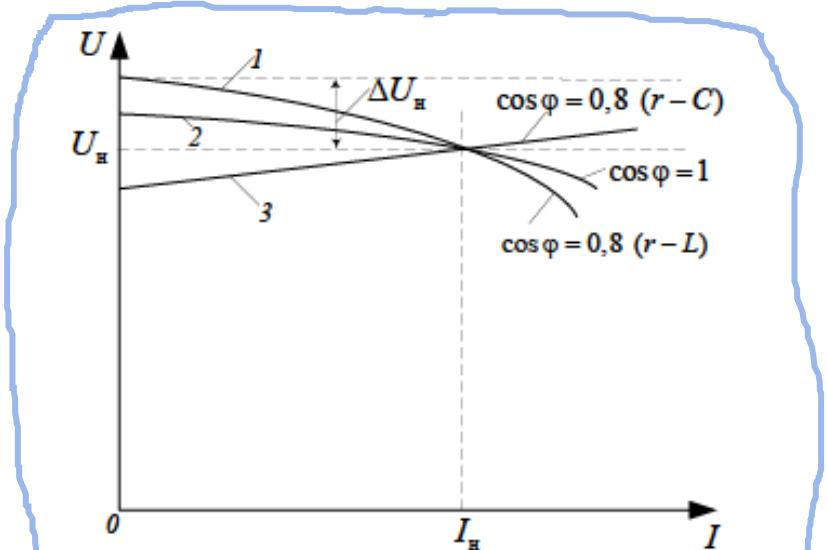


Рисунок 3.11 – Внешние характеристики СГ

Вид внешних характеристик СГ объясняется характером действия реакции якоря. При отстающем токе (кривая 1 на рисунке 3.11) существует значительная продольная размагничивающая реакция якоря, которая растет с увеличением тока нагрузки I , и поэтому напряжение U с увеличением тока I уменьшается. При чисто активной нагрузке (кривая 2 на рисунке 3.11) также имеется продольная размагничивающая реакция якоря, но угол φ между E и I меньше, чем в предыдущем случае, поэтому продольная размагничивающая реакция якоря слабее, и уменьшение U с увеличением I происходит медленнее. При опережающем токе (кривая 3 на рисунке 3.11) возникает продольная намагничивающая реакция якоря, которая увеличивает результатирующий магнитный поток машины. Поэтому с увеличением тока нагрузки I напряжение U на зажимах генератора возрастает.

Номинальное изменение напряжения синхронного генератора ΔU_H – это изменение напряжения на его зажимах при изменении нагрузки от нуля до номинального значения U_H при неизменном токе возбуждения.

Синхронные генераторы обычно рассчитываются для работы с номинальной нагрузкой при отстающем токе и $\cos\phi = 0,8$.

Регулировочная характеристика определяет зависимость $I_B = f(I)$ при $U = U_H = \text{const}$, $\cos\phi = \text{const}$, $f = \text{const}$ и показывает, как нужно регулировать ток возбуждения синхронного генератора, чтобы при изменении нагрузки его напряжение оставалось неизменным (рисунок 3.12).

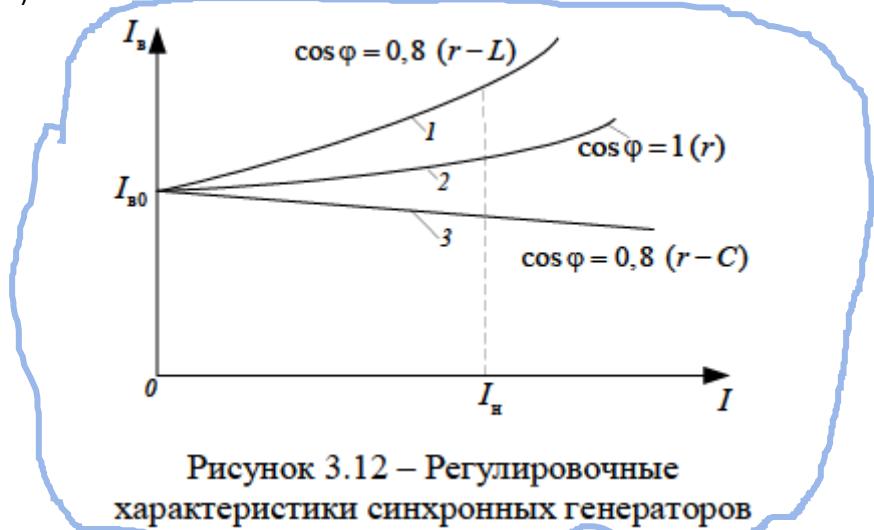


Рисунок 3.12 – Регулировочные характеристики синхронных генераторов

Вид регулировочных характеристик также объясняется характером действия реакции якоря. При отстающем токе (кривая 1 на рисунке 3.12) продольная реакция якоря является размагничивающей и для компенсации ее влияния на величины Φ_0 и U с увеличением I необходимо значительно увеличивать ток возбуждения I_B . При чисто активной нагрузке (кривая 2 на рисунке 3.12) размагничивающая реакция якоря слабее и требуется меньшее увеличение I_B . При опережающем токе (кривая 3 на рисунке 3.12) продольная реакция якоря стремится увеличивать Φ_0 и U , вследствие чего для сохранения $U = \text{const}$ необходимо с увеличением I уменьшать I_B . Обычно $\cos\phi = 0,8 (r - L)$, и поэтому при переходе от холостого хода к номинальной нагрузке необходимо увеличить ток возбуждения.