

### 33 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.

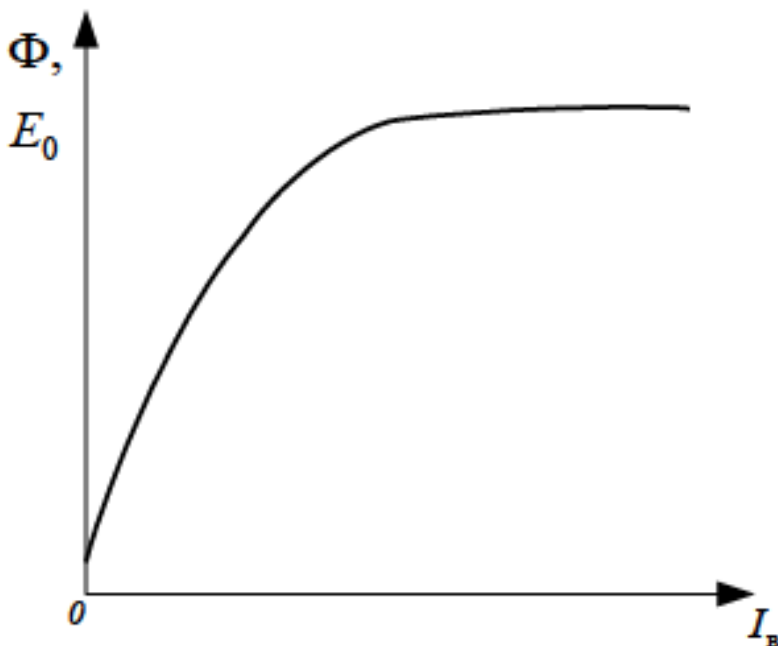


Рисунок 3.9 – Характеристика холостого хода СГ

Прямолинейная часть характеристики указывает на пропорциональность между индуцированной ЭДС и током возбуждения. В дальнейшем магнитная система генератора насыщается и кривая изгибается. 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 характерах нагрузки показан на рисунке 3.11, причем предполагается, что в каждом случае ток возбуждения отрегулирован так, что  $I = I_H$  и  $U = U_H$ .

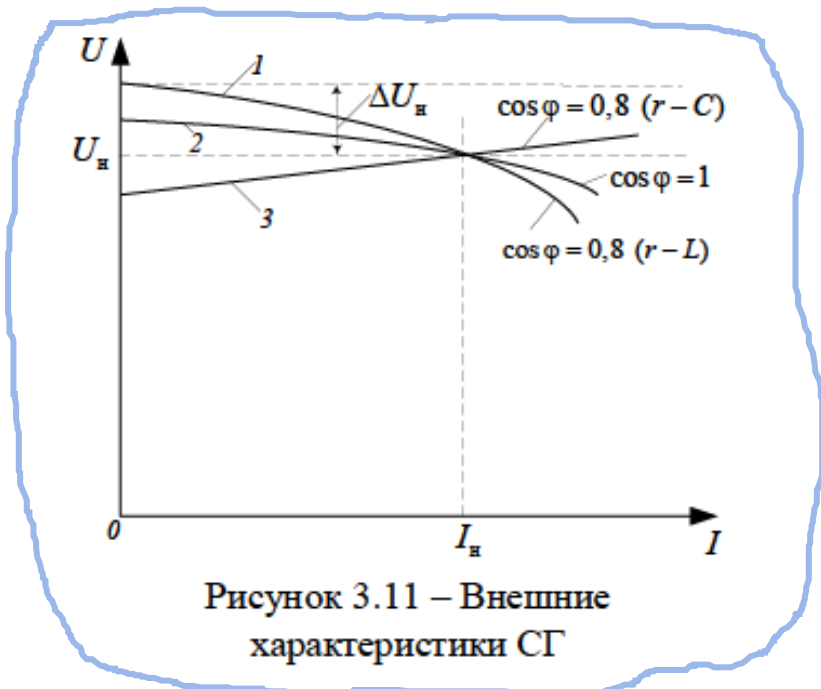


Рисунок 3.11 – Внешние характеристики СГ

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  $\varphi$  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 результирующий магнитный поток машины. Поэтому с увеличением тока нагрузки  $I$  напряжение  $U$  на зажимах генератора возрастает.

Номинальное изменение напряжения синхронного генератора  $\Delta U_H$  – 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  $\cos \varphi = 0,8$ .

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

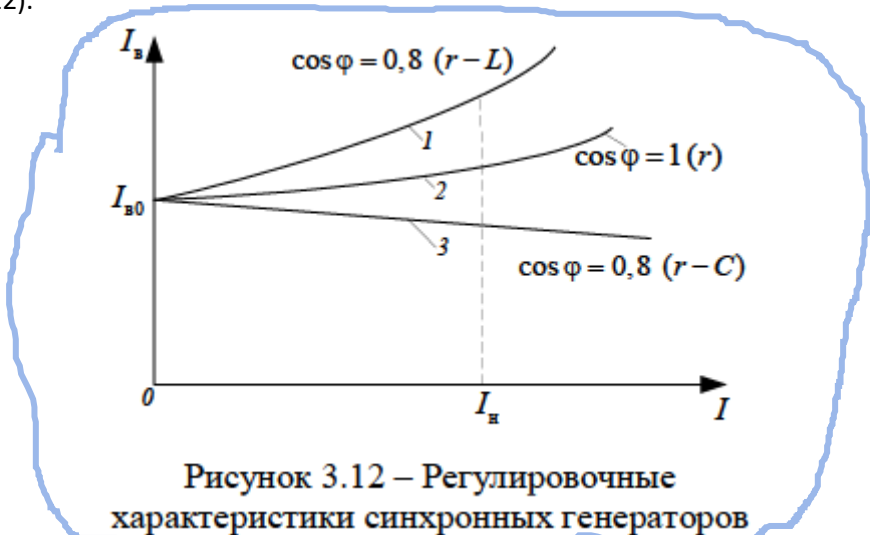


Рисунок 3.12 – Регулировочные характеристики синхронных генераторов

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  $\Phi_0$  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  $\Phi_0$  и  $U$ , вследствие чего для сохранения  $U = \text{const}$  необходимо с увеличением  $I$  уменьшать  $I_B$ . Обычно  $\cos \varphi = 0,8 (r-L)$ , и поэтому при переходе от холостого хода к номинальной нагрузке необходимо увеличить ток возбуждения.