**1.4.Рабочий режим трансформатора: уравнение равновесия намагничивающих сил (УРНС)**

В рабочем режиме трансформатор подключен под полное номинальное напряжение.

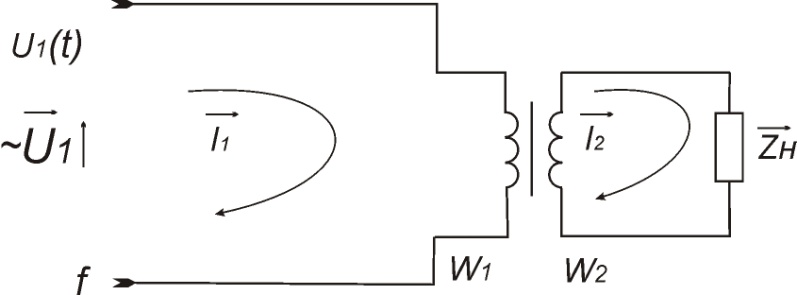


Рис.1.7 – Электрическая схема трансформатора



→ → → →

E2=> I2=> F2 => Ф2↔Ф(t) =>

Совокупный магнитный поток и совокупная магнитная сила определяется как результат взаимодействия Ф1 и Ф2 и F1 и F2.

 (1.21)

 (1.22)

Можно убедиться, что при любом рабочем режиме суммарная намагничивающая сила первичной и вторичной обмотки должна быть точно такой же как и в режиме ХХ. В таком случае, для рабочего режима трансформатора справедливо следующее уравнение равновесия намагничивающих сил (УРНС):

→ → →

F1+F2= F10 (1.23)

→ → →

I1\*W1+ I2\*W2=W1\*I10 (I10 – ток ХХ) (1.24)

Удобно найти из этого уравнения значение I1, выраженное через I2, и являющееся техническим параметром трансформатора I10 (ток ХХ).

→ → → → →

I1= I10- I2 (W1/W2) = I10- I′2 (1.25)

→ →

где I′2= I2/n, где n=W1/W2.

→ → →

I1= I10- I′2 (УРНС). (1.26)

УРНС позволяет наметить Т-образную схему замещения трансформаторов.

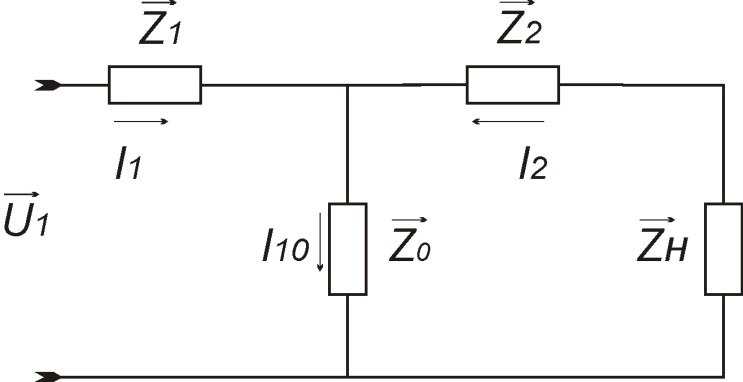


Рис 1.8 – Т-образная схема замещения трансформатора

Физические процессы в трансформаторе в рабочем режиме наглядно поясняет векторная диаграмма, соответствующая УРНС, которое удобно записать в форме:

→ → →

I1\*W1= W1\*I10 - I2\* W2 (1.27)

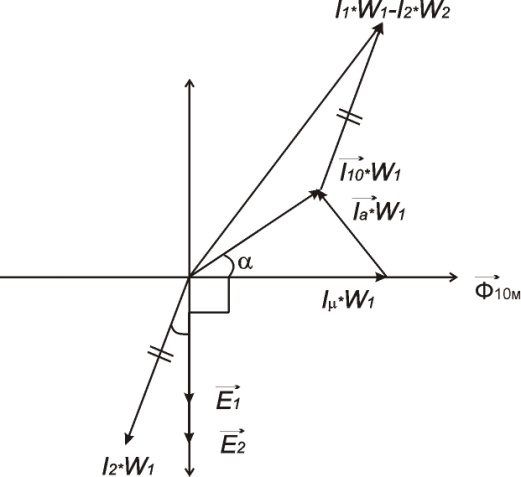


Рис. 1.9 – Векторная диаграмма работы трансформатора

**1.5.Рабочий режим трансформатора: эквивалентная схема**

При формировании эквивалентной схемы необходимо обеспечить ее преемственность в схеме замещения трансформатора для ХХ. Кроме того, поиск схемы замещения будем осуществлять с учетом выявленной ранее возможности построения Т-образной эквивалентной схемы трансформатора.

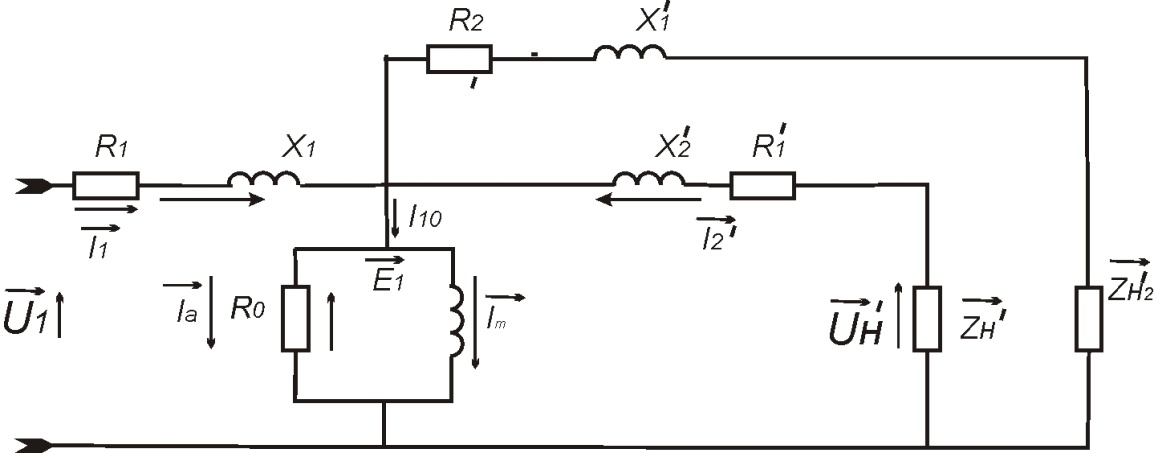


Рис. 1.10 – Эквивалентная схема трансформатора в рабочем режиме

Эквивалентную схему можно построить, пользуясь следующими уравнениями:

(уравнение электрического воздействия) (1.28)

 (1.29)

**1.6.Рабочий режим трансформатора: векторная диаграмма при нагрузке индуктивного характера**

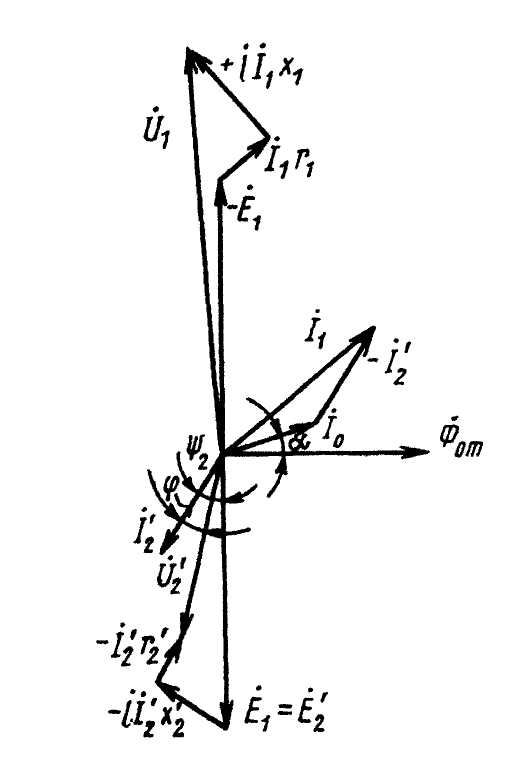


Рис. 1.11 - Векторная диаграмма при нагрузке индуктивного характера

отстает от  на 90

 отстает от его задающего тока  на угол запаздывания α. Ток  отстает от создающей его ЭДС =.

переносим параллельно вверх к  для построения . Переносим  вверх, получаем -. •-вектор параллельный . Повернем его на 90 получаем j.

**1.7.Рабочий режим трансформатора: векторная диаграмма при емкостном характере нагрузки.**

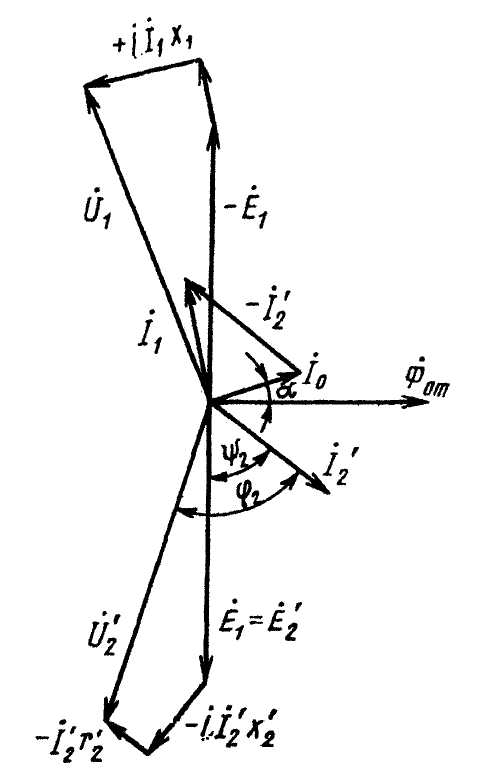


Рис. 1.12 - Векторная диаграмма при емкостном характере нагрузки

Изменится , он не отстает от , а идет впереди.



Элементы схемы замещения трансформатора оценивают по данным измерений, выполняемым при проведении специально организованных опытов ХХ и КЗ.