

Министерство образования и науки Челябинской области

ГБПОУ «Троицкий технологический техникум»

ОТЧЁТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ № 2
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ03 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Специальность 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы»

Тема: Выбор мощности трансформаторов и автотрансформаторов на подстанции

Вариант № 20

Выполнил:

студент(ка) группы 302 Иванов В.В. (_____)

Защищена с оценкой _____

Преподаватель _____

Троицк 2021

Содержание

1. Цели практического занятия
2. Задание. Исходные данные.
3. Выполнение задания
4. Выводы
5. Структурная схема ПС

					ТТТ 13.02.03.03.002.			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Тема:	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>								
<i>Провер.</i>		Немчинова Э.Т.						
<i>Реценз.</i>						Группа		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утверд.</i>								

1. Цели практического занятия

1.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам при выборе трансформаторов и автотрансформаторов на подстанции (ОК 01).

1.2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности при выборе трансформаторов и автотрансформаторов на подстанции. (ОК02).

1.3. Формировать умение оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование при выборе трансформаторов и автотрансформаторов на подстанции. (ПК 3.4.)

					ТТТ 13.02.03.03.002	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2. Задание. Исходные данные

2.1 Рассчитать в соответствии с исходными данными нагрузку на шины подстанции.

Исходные данные: ПС 500/220/35кВ.

С шин СН питается станкозавод с $P_{уст}=85\text{МВт}$, $\cos\varphi=0,55$, $K_{спр}=0,5$ и город населением 95 000 чел.

С шин НН питается агрохолдинг с $P_{уст}=55\text{МВт}$, $\cos\varphi=0,65$, $K_{спр}=0,4$ и город населением 45 000 чел.

2.2 Выполнить в соответствии с расчетами выбор силовых трансформаторов или автотрансформаторов на подстанции.

2.3 Сделать обоснованный вывод о целесообразности своего выбора, указать основные параметры выбранного оборудования.

3. Выполнение задания

3.1. Определяется потребляемая мощность промышленного предприятия с шин СН, МВА

$$S_{\text{п}} = \frac{P_{\text{уст}} \cdot K_{\text{спр}}}{\cos \varphi}, \quad (1)$$

где $P_{\text{уст}}$ - установочная мощность станкозавода, $P_{\text{уст}} = 85 \text{ МВт}$;

$K_{\text{спр}}$ - коэффициент спроса; $K_{\text{спр}} = 0,5$;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности, $\cos \varphi = 0,55$.

$$S_{\text{п}} = \frac{85 \cdot 0,5}{0,55} = 77,3 \text{ МВА}$$

3.2 Определяется потребляемая мощность города, питающегося с шин СН, МВА

$$S_{\text{гор}} = W_{\text{ч}} \cdot n \cdot 10^{-3}, \quad (2)$$

где $W_{\text{ч}}$ - расход, потребляемой электроэнергии одним жителем, кВт/час;

n - количество жителей $n = 95 \text{ 000}$ чел.

3.3 Определяется тип города по классификации городов по численности [3]

Средний

3.4 Определяется расход, потребляемой электроэнергии одним жителем, кВт/час по Таблице 2.4.4 [4, с.11]

$$W_{\text{ч}} = \frac{W_{\text{г}}}{T_{\text{maxг}}}, \quad (4)$$

где $W_{\text{г}}$ - удельный расход электроэнергии (со стационарными плитами)

$W_{\text{г}} = 2880$ кВт.ч/чел. в год;

$T_{\text{maxг}}$ - годовое число часов использования максимума электрической нагрузки (со стационарными плитами), $T_{\text{maxг}} = 5550$ ч.

$$W_{\text{ч}} = \frac{2880}{5550} = 0,52 \text{ кВт/час.}$$

$$S_{\text{гор}} = 0,52 \cdot 95000 \cdot 10^{-3} = 49,4 \text{ МВА.}$$

3.5 Определяется суммарная мощность, потребляемая с шин СН, МВА

$$\sum S_{\text{сн}} = S_{\text{гор}} + S_{\text{п}}, \quad (5)$$

где $S_{гор}$ - потребляемая мощность города, $S_{гор}=49,4$ МВА

$S_{п}$ - потребляемая мощность промышленного предприятия, $S_{п}=77,3$ МВА.

$$\Sigma S_{сн}=49,4+77,3 = 126,7 \text{ МВА}$$

3.6 Определяется потребляемая мощность промышленного предприятия с шин НН, МВА

$$S_{п} = \frac{P_{уст} \cdot K_{спр}}{\cos \varphi}, \quad (1)$$

где $P_{уст}$ - установочная мощность агрохолдинга, $P_{уст} = 55$ МВт;

$K_{спр}$ - коэффициент спроса; $K_{спр}=0,4$;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности, $\cos \varphi=0,65$.

$$S_{п} = \frac{55 \cdot 0,4}{0,65} = 33,8 \text{ МВА}$$

3.7 Определяется потребляемая мощность города, питающегося с шин НН, МВА

$$S_{гор} = W_{ч} \cdot n \cdot 10^{-3}, \quad (2)$$

где $W_{ч}$ - расход, потребляемой электроэнергии одним жителем, кВт/час;

n - количество жителей $n=45\ 000$ чел.

3.8 Определяется тип города по классификации городов по численности [3]

Малый

3.9 Определяется расход, потребляемой электроэнергии одним жителем, кВт/час по Таблице 2.4.4 [4, с.11]

$$W_{ч} = \frac{W_{г}}{T_{maxг}}, \quad (4)$$

где $W_{г}$ - удельный расход электроэнергии (со стационарными плитами)

$W_{г}=2750$ кВт.ч/чел. в год;

$T_{maxг}$ - годовое число часов использования максимума электрической нагрузки (со стационарными плитами), $T_{maxг} = 5500$ ч.

$$W_{ч} = \frac{2750}{5500} = 0,5 \text{ кВт/час.}$$

$$S_{гор} = 0,5 \cdot 45000 \cdot 10^{-3} = 22,5 \text{ МВА.}$$

3.10 Определяется суммарная мощность, потребляемая с шин СН, МВА

$$\sum S_{\text{НН}} = S_{\text{Гор}} + S_{\text{П}}, \quad (5)$$

где $S_{\text{Гор}}$ - потребляемая мощность города, $S_{\text{Гор}}=49,4$ МВА

$S_{\text{П}}$ - потребляемая мощность промышленного предприятия, $S_{\text{П}}=77,3$ МВА.

$$\sum S_{\text{НН}} = 33,8 + 22,5 = 56,3 \text{ МВА}$$

3.11 Определяется суммарная мощность подстанции, МВА

$$S_{\text{ПС}} = \sum S_{\text{СН}} + \sum S_{\text{НН}}, \quad (6)$$

где $\sum S_{\text{СН}}$ - суммарная потребляемая мощность с шин СН, $\sum S_{\text{СН}}=126,7$ МВА;

$\sum S_{\text{НН}}$ - суммарная потребляемая мощность с шин НН, $\sum S_{\text{НН}}=56,3$ МВА;

$$S_{\text{ПС}} = 126,7 + 56,3 = 183 \text{ МВА.}$$

3.12 Переводится мощность подстанции из МВА в кВА.

$$S_{\text{ПС}} = 183 \text{ МВА} \cdot 10^3 = 183000 \text{ кВА.}$$

3.13 Определяется мощность трансформаторов, при установке на подстанции двух трансформаторов,

$$S_{\text{НОМ.ТР}} \geq 0,7 \cdot S_{\text{ПС}}, \quad (7)$$

где $S_{\text{НОМ.ТР}}$ - номинальная мощность трансформатора, кВА;

0,7 - коэффициент загрузки трансформатора;

$S_{\text{ПС}}$ - суммарная мощность подстанции, кВА

$$S_{\text{НОМ.ТР}} \geq 0,7 \cdot 183000 \text{ кВА}$$

$$S_{\text{НОМ.ТР}} \geq 128100 \text{ кВА}$$

Выбирается трансформатор АОТДЦТН 167000/500/220 [2,с.166-173]

$$S_{\text{НОМ.ТР}} = 3 \cdot 167000 \text{ кВА}$$

3.14 Составляется таблица [2,с.166-173]

Таблица 1 - Технические характеристики трансформатора
(автотрансформатора)

Тип трансформатора	Номинальное напряжение. Кв			Потери. кВт		Укз. %		
	ВН	СН	НН	$\Delta P_{хх}$	$\Delta P_{кз}$	ВН-СН	ВН-НН	СН-НН
АОТДЦТН 167000/500/220	$500/\sqrt{3}$	$230\sqrt{3}$	38,5	90	315	11	35	21,5

4. Выводы

Выбранный силовой автотрансформатор АОТДЦТН 167000/500/220 подходит по всем параметрам.

5. Структурная схема подстанции

На рисунке 1 представлена структурная схема подстанции 500/220/35кВ

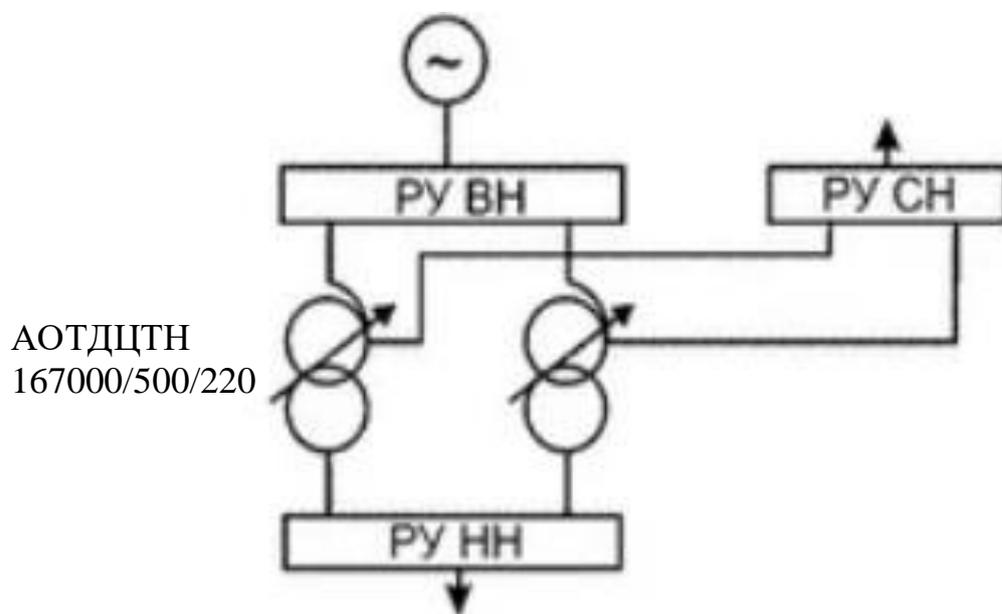


Рисунок 1 – Структурная схема подстанции