

## Розрахункові умови для вибору провідників і апаратів за тривалими режимами роботи

**Тривалий режим роботи** електротехнічного пристрою – це режим, що триває не менше ніж необхідно для досягнення сталої температури його частин при незмінній температурі середовища охолодження.

Тривалий режим роботи електротехнічного пристрою має місце, коли енергосистема або електроустановка перебуває в одному з таких режимів: нормальний, ремонтний, післяаварійний.

**Нормальний режим** – це такий режим роботи електротехнічного пристрою, при якому значення його параметрів не виходять за межі, припустимі при заданих умовах експлуатації.

У нормальному режимі функціонують всі елементи даної електроустановки, без вимушених відключень і без перевантажень. Струм навантаження в цьому режимі може змінюватися залежно від графіка навантаження. Для вибору апаратів і струмоведучих частин беруть **найбільший струм нормального режиму**  $I_{\text{норм}}$ .

**Ремонтний режим** – це режим планових профілактичних і капітальних ремонтів. У ремонтному режимі частина елементів електроустановки відключена, тому на елементи, що залишилися в роботі, лягає підвищене навантаження. При виборі апаратів і струмоведучих частин необхідно враховувати це підвищення навантаження до  $I_{\text{рем.мак}}$ .

**Післяаварійний режим** – це режим, у якому частина елементів електроустановки вийшла з ладу або виведена в ремонт внаслідок аварійного (непланового) відключення. При цьому режимі можливе перевантаження елементів електроустановки, що залишилися в роботі, струмом  $I_{\text{павар.мак}}$ .

З двох останніх режимів вибирають найбільш складний, коли в елементі електроустановки, що розглядається, проходить найбільший струм  $I_{\text{мак}}$ .

Розглянемо конкретні випадки визначення розрахункових струмів.

**Коло генератора.** Найбільший струм нормального режиму береться при завантаженні генератора до номінальної потужності  $P_{\text{ном}}$  при номінальній напрузі і  $\cos \varphi_{\text{ном}}$ :

$$I_{\text{норм}} = I_{\text{ном.Г}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3}U_{\text{ном}} \cos \varphi_{\text{ном}}}.$$

Найбільший струм післяаварійного або ремонтного режиму визначається за умови роботи генератора при зниженні напруги на 5%:

$$I_{\text{мак}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3}U_{\text{ном}} \cdot 0,95 \cdot \cos \varphi_{\text{ном}}}.$$

У конкретних умовах  $I_{\text{мак}}$  може бути визначений при роботі генератора з підвищеним струмовим навантаженням за рахунок поліпшення системи охолодження (підвищення тиску водню та ін.).

**Коло двообмоткового трансформатора** З боку ВН і НН беруть:

$$I_{\text{норм}} = I_{\text{ном,Г}} = \frac{S_{\text{ном}}}{\sqrt{3}U_{\text{ном}}},$$

де  $S_{\text{ном}}$  – номінальна потужність трансформатора.

Найбільший струм ремонтного або післяаварійного режиму береться за умови відключення трансформатора, що працює паралельно, коли трансформатор, що залишився в роботі, може бути перевантажений за правилами аварійних тривалих або систематичних перевантажень. Якщо невідомі дійсні можливі перевантаження, то в навчальному проектуванні можна взяти:  $I_{\max} = 1,3 - 1,4 I_{\text{ном, т}}$ .

**Коло триобмоткового трансформатора або автотрансформатора на підстанції.** На стороні ВН розрахункові струми визначаються так само, як у колі двообмоткового трансформатора.

На стороні СН і НН при двох трансформаторах (автотрансформаторах), що працюють:

$$I_{\text{норм}} = \frac{S_{\text{наб}}}{2 \cdot \sqrt{3} U_{\text{ном}}},$$

де  $S_{\text{наб}}$  – найбільш перспективне навантаження на стороні СН або НН.

При відключенні одного трансформатора:

$$I_{\max} = \frac{S_{\text{наб}}}{\sqrt{3} U_{\text{ном}}} = 2 I_{\text{норм}}.$$

**Коло триобмоткового трансформатора або автотрансформатора на електростанції.** Триобмоткові трансформатори широко застосовуються на ТЕЦ як трансформатори зв'язку. У цьому випадку вони працюють як підвищувальні, передаючи надлишок потужності генераторів у мережу ВН і СН. Завантаження ланцюгів ВН, СН і НН залежать від конкретних умов: графіка навантаження на НН, СН і схеми з'єднань електроустановки на НН. При блоковому з'єднанні генератора з трансформатором на стороні НН  $I_{\text{норм}}$ ,  $I_{\max}$  визначаються так само, як у колі генератора.

При поперечних зв'язках між генераторами розрахункові умови на стороні НН і ВН визначаються за потужністю трансформатора з урахуванням його перевантаження, тобто

$$I_{\text{норм}} = I_{\text{ном, т}}; \quad I_{\max} = (1,4 - 1,5) I_{\text{ном, т}}.$$

На стороні СН, якщо відсутній зв'язок з енергосистемою, розрахункові умови беруться так само, як на підстанції. Якщо до шин ВН приєднані енергосистема і можливі перетоки між ВН і СН, то

$$I_{\text{норм}} = I_{\text{ном, т}}; \quad I_{\max} = (1,4 - 1,5) I_{\text{ном, т}}.$$

Автотрансформатори застосовуються на електростанціях для зв'язку мереж ВН і СН. У цьому випадку розрахункові умови на стороні ВН і СН визначаються за потужністю автотрансформатора з урахуванням припустимого перевантаження.

**Коло лінії.** Якщо лінія одиночна, радіальна, то  $I_{\text{норм}} = I_{\max}$  визначається за найбільшим навантаженням лінії.

Для двох ліній, що працюють паралельно,

$$I_{\text{норм}} = \frac{S_{\text{наб}}}{2 \sqrt{3} U_{\text{ном}}}; \quad I_{\max} = 2 I_{\text{норм}},$$

де  $S_{\text{наб}}$  – найбільша потужність споживачів, приєднаних до ліній.

Для  $n$  паралельних ліній

$$I_{\text{норм}} = \frac{S_{\text{наб}}}{n \sqrt{3} U_{\text{ном}}}; \quad I_{\max} = \frac{n}{n-1} I_{\text{норм}}.$$

**Кола секційних вимикачів, вимикачів, що з'єднують шини, збірні шини.** Струм нормального режиму визначається з урахуванням струму розподілу за шинами при найбільш несприятливому експлуатаційному режимі. Такими режимами є: відключення частини генераторів, переключення ліній, що відходять, на одну систему шин, а джерел живлення – на іншу. Звичайно струм, що проходить по збірних шинах, секційному і шиноз'єднувальному вимикачу, не перевищує  $I_{\max}$  найпотужнішого генератора або трансформатора, приєднаного до цих шин.