

АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СИСТЕМИ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ ТЕС КОНДЕНСАЦІЙНОГО ТИПУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано можливі варіанти електропостачання власних потреб ТЕС конденсаційного типу. Наведено основні споживачі електроенергії КЕС, схемні рішення та варіанти вибору трансформаторів власних потреб.

Ключові слова: резервний трансформатор, споживач, власні потреби, блок, потужність.

Abstract

The analysed of possible variants of electricity supply of own needs TES of condensation type. The main consumers of electricity CES, circuit decisions and variants of choice of transformers of their own needs are presented.

Keywords: backup transformer, consumer, own needs, block, power.

Вступ

Власні потреби - величина споживаної потужності обладнанням і механізмами при технологічному процесі виробництва електричної енергії енергоблоком. Склад власних потреб - механізми, приводні двигуни, РУ власних потреб, елементи, що живлять РУ власних потреб, обладнання для опалення, освітлення [1].

Для приводу більшості робочих механізмів використовують трифазні АД електродвигуни із КЗ ротором. Для дуже потужних механізмів можуть використовуватися СД. Для механізмів, що вимагають регулювання частоти обертання, застосовують електродвигуни постійного струму. Нормальна робота електростанції можлива тільки при надійній роботі всіх механізмів власних потреб, що можливо лише при надійному їх електропостачанні. Споживачі власних потреб ставляться до споживачів I категорії.

Результати дослідження

Споживачі ВП КЕС поділяються на блочні та загальностанційні. Блочне навантаження живиться від ТВП блоків, а загальностанційне при змозі рівномірно розподіляється між блоками. ВП 6 кВ блоків отримують живлення від блочних ТВП, які під'єднуються на відгалуженні між генератором і блочним трансформатором.

Кожен блок потужністю 160 МВт і більше має дві секції власних потреб 6 кВ. Блоки до 120 МВт мають по одній секції на котел. Резервування живлення секцій здійснюється за допомогою АВР від спарених резервних магістралей 6 кВ, що йдуть від резервних ТВП (РТВП). Резервні магістралі секціонуються вимикачами через 2 – 3 блоки і мають вимикачі на вводі від РТВП. Кількість РТВП при відсутності генераторних вимикачів береться рівною:

1 – при кількості блоків до двох;

2 – при кількості блоків від трьох до шести;

3 – при кількості блоків сім або більше (третій на генераторній напрузі і не під'єднується до джерела, але готовий до транспортування і увімкнення в роботу).

При наявності генераторних вимикачів:

1 – при кількості блоків до двох;

2 – при кількості блоків три і більше (причому один у вигляді складського резерву).

При наявності генераторних вимикачів потужність кожного резервного трансформатора приймається рівною потужності робочого.

Трансформатори ВП повинні мати пристрої РПН, не повинні перевантажуватись і при потужності блоків більше 160 МВт повинні мати розщеплену обмотку нижчої напруги.

Приклад схеми електропостачання ВП КЕС наведено на рис.1. Трансформатори ТВП1, ТВП2, ТВП3 живлять секції 6 кВ відповідно першого енергоблока – 1ВА, 1ВВ, другого – 2ВА, 2ВВ і третього – 3ВА, 3ВВ. До цих секцій приєднуються електродвигуни 6 кВ турбінного і котельних відділень, загальностанційне наванта-

ження (ЗВП) і трансформатори 6/0,4 кВ.

Резервне живлення ВП здійснюється від резервних магістралей, зв'язаних з пускорезервними трансформаторами ВП (ПРТВП) (TR1 і TR2). Резервні трансформатори ВП під'єднують до РУ середньої напруги КЕС, до обмотки нижчої напруги автотрансформаторів зв'язку або до інших незалежних джерел живлення. Вони можуть також приєднуватись до відгалуження від блоків, які мають генераторні вимикачі.

Споживачі 0,4 кВ першого енергоблока і частина загальностанційного навантаження отримують живлення від секцій 1СА, 1СВ, 1СС, 1СD. Найвідповідальніші споживачі приєднані на півсекції 1СА і 1СВ, які відділяються автоматами від іншої частини цих самих секцій. Резервний трансформатор 6/0,4 кВ приєднаний до секції 3ВА третього енергоблока.

Споживачі 0,4 кВ другого енергоблока приєднані до секцій 2СА, 2СВ, 2СС, 2СD, а третього - до секцій 3СА, 3СВ, 3СС, 3СD (на рис. 3.1 ці секції не показані). Резервний трансформатор для останніх секцій приєднаний до секції 6 кВ 2ВВ другого енергоблока [2].

В схемі на рис.1 використовуються так звані ПРТВП. Потужність робочого ТВВП вибирається за потужністю блочного навантаження з урахуванням частки загальностанційного навантаження, під'єданого до секцій блока. У цих схемах ТВВП не забезпечує пуск та зупинку блока, для цієї мети і використовують ПРТВП, кожен з яких повинен забезпечити заміну ТВВП одного блока і одночасний пуск або зупинку іншого блока.

На всіх КЕС ТВВП, РТВВП і ПРТВП повинні забезпечувати самозапуск механізмів без заходів для ввімкнення двигунів ступенями при розрахунковому часі перерви живлення 2,5 с. Практично потужність ПРТВП вибирається на ступінь вищою за шкалою номінальних потужностей, ніж потужність ТВВП.

Якщо на КЕС встановлені блоки різної потужності, то потужність резервного ТВВП дорівнює потужності робочого ТВВП найбільш потужного блока. У будь-якому випадку, з метою обмеження рівнів струмів КЗ, потужність ПРТВП не перевищує 63 МВ×А.

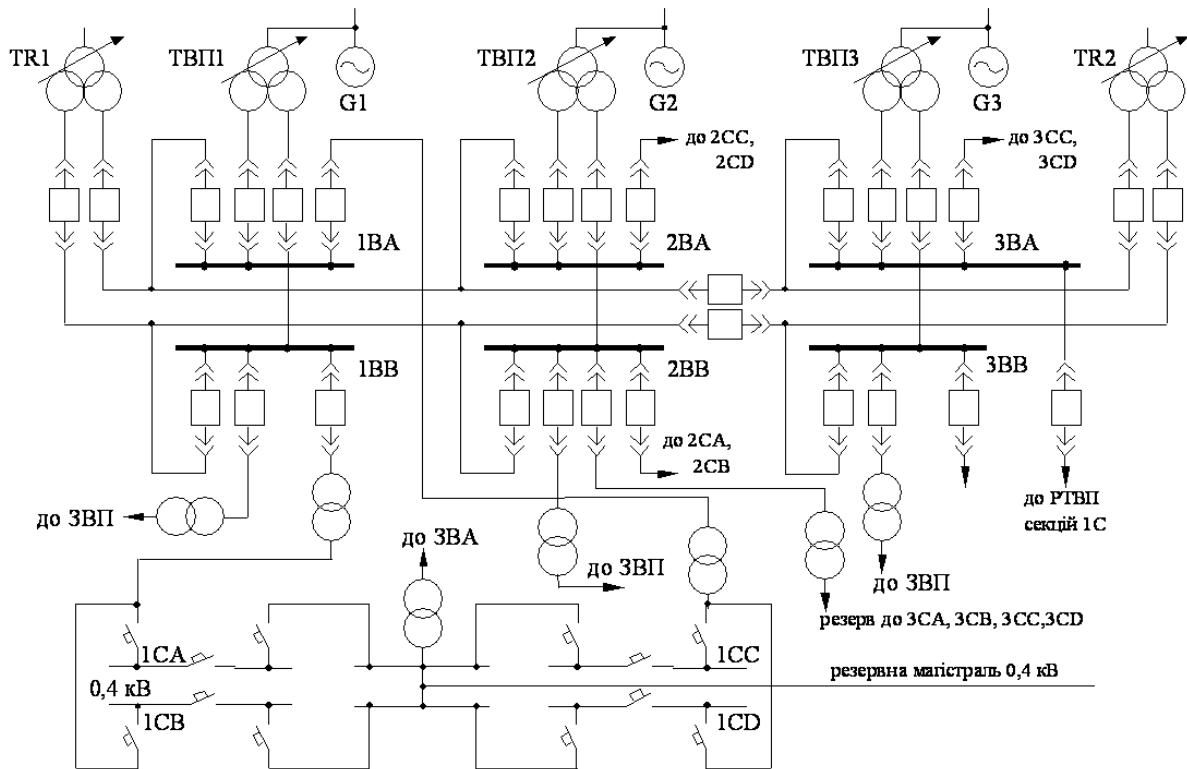


Рис. 1. Схема електропостачання ВП КЕС

Розрахункова потужність робочого трансформатора ВП може бути визначена за формулою [1.1]:

$$S_{ТВВП} = 0,9 \times (SP_{дв} + SS_{Т0,4}), \quad (1.1)$$

де 0,9 – розрахунковий перевідний коефіцієнт;

$SP_{дв}$ – сума розрахункових потужностей на валу всіх встановлених механізмів з електродвигунами 6кВ, включаючи резервні і ті, що не працюють у нормальному режимі, кВт;

$SS_{Т0,4}$ – сума потужностей всіх приєднаних трансформаторів 6/0,4 кВ, включаючи резервні і нормально не

працюючі, кВт×А;

$$SS_{T0,4} = 0,7P_1 + 0,35P_2 + 0,15P_3 + 0,85P_4, \quad (1.2)$$

де P_1 – сумарна потужність постійно працюючих електродвигунів з одиничною потужністю від 70 до 200 кВт;

P_2 – сумарна потужність періодично працюючих електродвигунів з одиничною потужністю не більше 100 кВт;

P_3 – сумарна потужність малопотужних електродвигунів засувки, дистанційного керування і т.п.;

P_4 – сумарна потужність освітлення та електрообігріву.

Якщо склад навантаження наперед невідомий, то допускається користуватись таким виразом [1.3]:

$$S_{ТВП} = \frac{P'_{ВП}}{100} \cdot K_{п} \cdot P_{ном.г}, \quad [МВ \times А], \quad (1.3)$$

де $P'_{ВП}$ – максимальне навантаження власних потреб, %;

$K_{п}$ – коефіцієнт попиту

$P_{ном.г}$ – номінальна потужність генератора, МВт.

Таблиця 1 – Встановлена потужність трансформаторів ВП на КЕС блочного типу

Потужність енергоблока МВт	Тип станції	Потужність робочого ТВП енергоблока, МВ×А		Потужність ПРТВП, МВ×А
		перший, другий	наступні	
200	Пиловугільна	25	25	32
300	Пиловугільна	32	25	32
300	Газомазутна	25	25	32
500	Пиловугільна	40	40	63
500	Газомазутна	32	32	40
800	Пиловугільна	32	32	63
800	Газомазутна	40	40	63

При відсутності генераторних вимикачів, або при їх наявності лише на частині блоків, потужність ПРТВП визначається за формулою:

$$S_{ПРТВП} = 1,3 \times S_{ТВП \text{ розр.}} \quad (1.4)$$

При наявності генераторних вимикачів на всіх блоках КЕС:

$$S_{ПРТВП} = S_{ТВП}. \quad (1.5)$$

Витрати на ВП 0,4 кВ на КЕС приблизно можна взяти рівними 10 % загальних витрат на власні потреби станції.

Де АД – асинхронний двигун;

СД – синхронний двигун;

КЕС – конденсаційна електрична станція;

КЗ – коротко замкнений;

РУ – розподільча установка;

ВП – власні потреби;

ТВП – трансформатор власних потреб;

РПН – регулювання під навантаженням;

АВР – автоматичний ввід резерву;

ЗВП – загальнодистанційне навантаження власних потреб;

ПРТВП – пуско-резервні трансформатори власних потреб;

РТВП- резервні трансформатори власних потреб.

Висновки

КЕС призначена для видачі потужності в енергосистему і забезпечення електроенергією споживачів місце-

вого району. Крім того, ця станція має запас резервної потужності. Система власних потреб забезпечує надійне, безперебійне живлення усіх споживачів ВП, а також запуск генераторів. Живлення системи ВП станції здійснюється через трансформатори власних потреб (ТВП) [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. «Электроустройство станций и подстанций». М.: Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.
2. Неклепаев Б.Н., Гачков И.П. «Электрическая часть электростанций и подстанций». М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
3. П.Д. Лежнюк, В.М. Лагутін, В.В. Тептя «Проектування електричної частини електричних станцій» – ВНТУ, 2009 - 193 с.

Пугач Сергій Володимирович — студент , факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1e15b.pugach@gmail.com.

Науковий керівник: **Бурякін Олександр Борисович** — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця , e-mail: mr.burykin@mail.ru

Pugach Serhiy V. — student, Faculty of power engineering and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1e15b.pugach@gmail.com.

Supervisor: Burykin Oleksander B. — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : mr.burykin@mail.ru.