

ПРОВЕДЕННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПІДСТАНЦІ З МЕТОЮ СКОРОЧЕННЯ ВИТРАТ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ

Степанель Ян Ігорович, н.к.-Невмивака В.А.

Індустріальний технікум Кирворізького технічного університету

Мета теми: розрахунок ефекту від проведення модернізації електричної підстанції з метою скорочення витрат на електроенергію.

Актуальність теми. Відомо, що будь – яке виробництво й споживання енергоресурсів, так чи інакше, пов'язане з їх втратами. Ці втрати енергоносіїв пов'язані з їх виробництвом, транспортуванням і споживанням.

Також відомо, що загальні енергетичні втрати складаються з наднормативних і фактичних. При цьому останні разом із втратами, що обумовлені погрішностями вимірювання, становлять технологічні втрати, які, по суті скоротити не можна. Основним видом втрат, на які можна впливати у бік скорочення, є наднормативні втрати. І якщо їх реальна частка в загальному балансі енергетичних втрат досить велика (більше 10 – 15%), то необхідно приймати відповідне рішення щодо модернізації енергетичного обладнання підприємства.

З метою скорочення витрат на електроенергію, в межах проекту, проводиться модернізація електричної підстанції, а саме заміна масляного силового трансформатора на сухий трансформатор.

Трансформатором називається пристрій для перетворення змінного струму однієї напруги в змінний струм іншої напруги, принцип роботи заснований на явищі електромагнітної індукції.

Основними характеристиками, що визначають технічний рівень силових трансформаторів є:

- втрати електроенергії (холостого ходу та короткого замикання);
- матеріалоемність (витрати електротехнічної та конструкційної сталі, обмотувального проводу, електроізоляційних матеріалів, трансформаторного масла та інше);
- якість виготовлення;
- надійність та зручність обслуговування в експлуатації.

Чим обумовлено проведення модернізації, тобто заміна масляного силового трансформатора на сухий?

Підвищення вартості електроенергії стимулює зниження як втрат холостого ходу, так і навантаження.

Зниження втрат холостого ходу відбувається завдяки:

- використанню вдосконалених марок сталі;
- вдосконаленню технології виготовлення магнітної системи і особливо технології різання сталі;
- вдосконаленню конструкції сердечника і, перш за все, стиків листів сталі.

На відміну від втрат холостого ходу зниження навантажувальних втрат не супроводжується істотним покращенням матеріалу.

Головним способом зниження навантажувальних втрат є зменшення густини струму в проводі через збільшення площі його поперечного перетину.

Розглянемо зразки масляних та сухих трансформаторів.

Масляний трансформатор



Сухий трансформатор



Масляний трансформатор



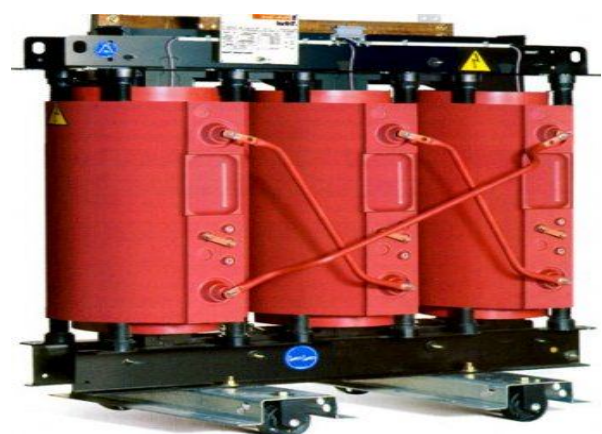
Сухий трансформатор



Масляний трансформатор



Сухий трансформатор



Як видно з представлених малюнків, відмінностями масляних трансформаторів від сухих є наявність в масляних трансформаторах ємності, в якій розташовується спеціальна масляна суміш (трансформаторне масло), яка слугує ізолюючим та охолоджуючим середовищем; габарити

трансформаторів; сухі трансформатори можуть бути встановлені максимально близько до споживачів електроенергії (наприклад, безпосередньо у виробничому цеху), а масляні, в свою чергу, повинні бути встановлені в спеціально призначених місцях тощо.

Таким чином, зменшення втрат електроенергії можна досягти шляхом заміни масляного силового трансформатора на сухий.

Проведемо порівняння основних характеристик трансформаторів.

Характеристика	Масляний т-р	Сухий т-р
Умови експлуатації:		
- температура навколишнього середовища	від - 40° до + 40°	від - 25° до +40°
- відносна вологість повітря	80% при t + 25°	80% при t + 25°
- висота встановлення над рівнем моря	до 1 000 м.	більш 1 000 м.
- небезпечність	вибухонебезпечні	невибухонебезпечні
- місце заборони встановлення трансформатору	агресивне середовище; при вібрації і трясіння; при частих включеннях з боку живлення до 10 разів на добу.	таке місце, що містить струмопровідний пил
Конструкція трансформаторів	бак т-ра; магнітопровід; обмотки високовольтного перемикача	магнітопровід; обмотки, розміщених на магнітопроводі, перемикач

Таким чином, перевагами сухого трансформатору є:

- захищеність від короткого замикання;
- захищеність від перегріву;
- захищеність від перевантаження по струму;
- можливість розташування максимально близько до споживачів електроенергії;
- можливість розташування а районах з джерелами водопостачання та районах з підвищеними екологічними вимогами;
- можливість розташування в метрополітені, біля АЕС, на різних поверхах будинку, паркових зонах, біля учбових закладах, всередині будівлі виробничого цеху тощо;
- маса і габаритні розміри значно менші;
- немає необхідності в додаткових протипожежних засобах;
- не потребують трудомісткісного технічного обслуговування;
- відпадає потреба утримувати масляну станцію (для зберігання трансформаторного масла);
- більша діелектрична міцність;
- висока електродинамічна стійкість в режимі короткого замикання;
- покращуються умови праці;
- підвищується техніка безпеки;
- покращує роботу всієї електричної системи в цілому.

№ з/п	Найменування витрат	Витрати, грн			
		до модернізації		після модернізації	
		Всього, грн	100 кВт.год	Всього, грн	100 кВт.год
1	Фонд оплати праці робітників	303955	0,011	206467	0,008
2	Відрахування на соціальні заходи	113071,26	0,004	76805,72	0,003
3	Матеріали	3111592,6	0,11	2792420,66	0,11
4	Запасні частини	263710,32	0,009	26625,18	0,001
5	Амортизація	728507,52	0,026	748922,4	0,029
6	Електроенергія	12188725	0,43	10847961	0,43
Всього		-	0,59	-	0,58

За результатами економічних розрахунків було визначено, що після проведення модернізації відбулися зміни за основними статтями калькуляції, а саме:

- скоротилась чисельність робітників, що призвело до зниження фонду оплати праці та суми відрахувань на соціальні заходи;
- зменшились витрати матеріалів на обслуговування та ремонт підстанції;
- знизилась витрати електроенергії.

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Показники	
			до модернізації	після модернізації
1	Режим роботи електричної станції	годин	12X2X365	12X2X365
2	Чисельність робітників на дільниці	чол	11	8
3	Річний фонд оплати праці	грн	303955	206467
4	Середньомісячна заробітна плата робітника	грн	2302,69	2150,69
5	Річні витрати електроенергії	кВт.годин	28345872	25227816
6	Питомі витрати електроенергії	кВт.годин /т	1,64	1,45
7	Вартість 1 кВт години електроенергії	грн	0,43	0,43
8	Капітальні вкладення	грн	-	100024,59
9	Річна економічна ефективність	грн	-	346193,70
10	Строк окупності капітальних вкладень	років	-	0,5

Економічний ефект від проведення модернізації складає 346193,70 гривень, термін окупності капітальних вкладень досягає 5 місяців, капітальні вкладення на проведення модернізації складають 100024,59 гривень.

Окрім економічного ефекту від проведення модернізації також були отримані:

- 1) соціальний ефект у вигляді:
 - покращення умов праці та підвищення техніки безпеки;
- 2) технологічний ефект у вигляді:
 - зменшення втрат електричної енергії;
- 3) екологічний ефект у вигляді:
 - запобігання надзвичайних ситуацій техногенного характеру.