

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СПОРУДЖЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ТРАНСФОРМАТОРНИХ ПІДСТАНЦІЙ У МІСТІ КИЄВІ

**Лопуга В.В., студент, Казанський С.В., к.т.н., доц.**

*КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем*

**Вступ.** Одним з найголовніших завдань київських енергетиків є забезпечення надійного електропостачання промислових та побутових споживачів у м. Києві. При цьому експлуатаційна надійність систем електропостачання значною мірою визначається надійністю роботи одного з основних її елементів – трансформаторних підстанцій (ТП) [1].

**Мета роботи** – дослідити особливості та визначити переваги використання сучасних інноваційних технологій спорудження підземних та частково заглиблених ТП для підвищення надійності систем зовнішнього електропостачання промислових та побутових споживачів м. Києва.

**Матеріали досліджень.** Останніми роками у м. Києві значно підвищилася інтенсивність будівництва великих житлових та інфраструктурних комплексів. При цьому стрімко збільшуються і обсяги електроспоживання. Існуючі ТП 10/0,4 кВ зазвичай не спроможні забезпечити це додаткове електричне навантаження і потребують реконструкції або взагалі спорудження нових значно більшої потужності. Особливо гостро ця проблема відчувається в густонаселених центральних районах м. Києва, де будівництво нових традиційних надземних ТП не можливо через відсутність вільних площадок під будівництво.

Одним із варіантів вирішення цієї проблеми є використання сучасних інноваційних технологій будівництва підземних або частково заглиблених у землю ТП 10/0,4 кВ. Багаторічний європейський досвід спорудження таких об'єктів свідчить про те, що за умови дотримання усіх відповідних норм проектування та будівництва зазначених об'єктів цілком можливо забезпечити їх подальшу надійну та безпечну експлуатацію.

Розглянемо докладніше конструктивні особливості та переваги спорудження підземних ТП 10/0,4 кВ.

Корпус ТП складається з таких основних елементів:

- нижній монолітний бетонний блок приміщень з товщиною зовнішньої стінки 200 мм;
- внутрішня металева рама з місцями для розміщення трансформаторів та комірок розподільних пристроїв;
- верхній монолітний бетонний блок приміщень з технологічними отворами для кабелів;
- вентиляційна колона.

Виготовлення бетонних блоків здійснюється за спеціальною технологією із використанням армованих бетонів, стійких до вологи та низьких температур. Переважна більшість електрообладнання монтується в блоки безпосередньо на заводі та транспортується на місце встановлення потужними трейлерами.

Процес монтажу починається з підготовки котловану. На рис. 1 наведено завершальну стадію підготовки – котлован армовано захисними металевими щитами, а на дні встановлено бетонну основу з шаром гідроізоляції.



Рисунок 1 – Загальний вигляд підготовленого котловану

На другому етапі встановлюється нижній монолітний бетонний блок та металева рама. Процес монтажу наведено на рис. 2.



Рисунок 2 – Монтаж нижнього монолітного бетонного блоку

Після заповнення нижнього монолітного бетонного блоку електрообладнанням поверх нього встановлюється верхній монолітний бетонний блок приміщень з технологічними отворами для кабелів (рис. 3).



Рисунок 3 – Монтаж верхнього монолітного бетонного блоку

На передостанньому етапі виконується заведення та підключення кабелів, встановлення елементів захисту, автоматики та сигналізації, а також розведення вторинних кіл. На рис. 4 наведено зовнішній вигляд встановлених шаф 0,4 кВ та силових трансформаторів.



Рисунок 4 – Зовнішній вигляд встановлених шаф 0,4 кВ та силових трансформаторів

Для дотримання норм протипожежної безпеки чинними нормативними документами [2] регламентовано в підземних ТП використовувати сухі трансформатори або трансформатори з литою епоксидною ізоляцією.

Зовнішній вигляд трансформатора 10/0,4 кВ з литою епоксидною ізоляцією наведено на рис. 5.

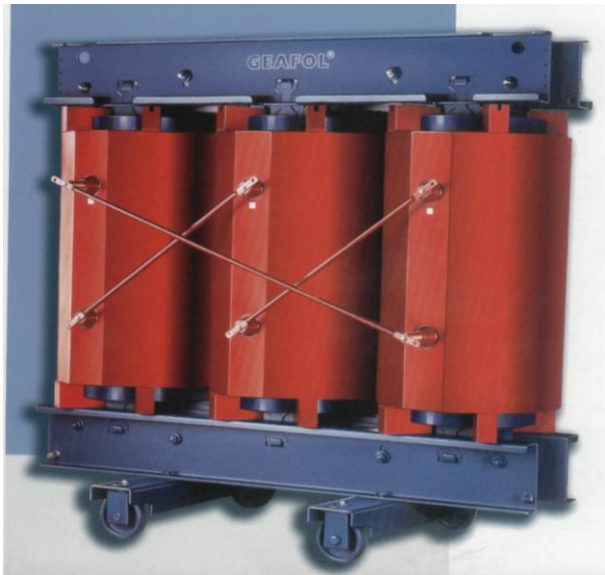


Рисунок 5 – Зовнішній вигляд трансформатора 10/0,4 кВ з литою епоксидною ізоляцією



Рисунок 6 – Зовнішній вигляд вентиляційної системи

На завершальному етапі монтується вентиляційна система (рис. 6) та виконується облаштування. Зазвичай поверх ТП облаштовуються газони, доріжки, дитячі майданчики тощо.

**Про переваги спорудження підземних ТП.** Беззаперечними перевагами спорудження підземних трансформаторних підстанцій є те, що такі електротехнічні споруди дозволяють зберегти для великих міст значну територію, на якій можна розташовувати різні інфраструктурні об'єкти – дитячі або спортивні майданчики, сквери тощо. Крім того, слід особливо підкреслити безпечність таких споруд – силові трансформатори та інше електрообладнання, що використовується в підземних ТП, не підтримають горіння та при нагріванні не виділяють шкідливих речовин, а будь-які внутрішні пошкодження локалізуються в корпусі без викидів назовні.

Підтвердженням наведених переваг є багаторічна надійна експлуатація підземних ТП 10,0,4 кВ у м. Києві за адресами: бульвар Шевченка, 28, вул. Софіївська, 12-14, пров. Киянівський та ін.

**Висновки.** Використання інноваційних інженерних рішень під час спорудження чи реконструкції існуючих ТП 10/0,4 кВ дозволить істотно підвищити надійність систем зовнішнього електропостачання м. Києва.

#### Перелік послань

1. Казанський С.В. Надійність електроенергетичних систем: навчальний посібник [Текст] / С.В. Казанський, Ю.П. Матеєнко, Б.М. Сердюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 216 с. – ISBN 978-966-622-453-1.

2. НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок, затв. наказом Держкомхоронпраці України від 06.10. 1997 р. № 257.