

# **СУЧАСНИЙ СТАН ЕЛЕГАЗОВОГО ОБЛАДНАННЯ НА ЕС ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

*Проведено аналіз сучасного стану елегазового обладнання на електричних станціях та їх перспективи розвитку.*

**Ключові слова:** елегаз, елегазові вимикачі, елегазові трансформатори, елегазові розподільні установки.

## **Abstract**

*An analysis of the current state of electric and gas equipment at power stations and their development prospects has been carried out.*

**Keywords** electric gas, electric gas switches, electric gas transformers, electric gas switchgear

## **Вступ**

Діелектрики на електричних станціях захищають від струму не лише персонал, а й саме обладнання. Найпоширенішим діелектриком, який використовується в обладнанні електростанцій до недавнього часу було масло. Воно є чудовим діелектриком і добре відводить тепло, але має низку серйозних недоліків, таких як пожежонебезпечність, необхідність в щорічній регенерації та постійному контролі. Тому все частіше використовується обладнання, де діелектриком є електротехнічний газ (елегаз), який має хороші діелектричні показники. Ця технологія використовується на різних станціях, включаючи теплові, атомні та гідроелектричні, і відіграє ключову роль у забезпеченні стійкої та безперебійної роботи електроенергетичної системи.

Метою роботи є аналіз сучасного стану елегазового обладнання.

## **Результати дослідження**

Вартість елегазу досить висока, однак він знайшов досить широке застосування в техніці, особливо в високовольтній електротехніці. Він насамперед використовується як діелектрик, тобто як основна ізоляція для комплектних розподільних установок, високовольтних вимірювальних трансформаторів струму тощо. Також елегаз використовується як дугогасне середовище у високовольтних елегазових вимикачах [1].

За умови дотримання правил експлуатації елегаз не втрачає своїх властивостей так, як масло. Крім цього, елегазові вимикачі мають такі переваги порівняно з іншими типами вимикачів: високу надійність, швидкодію та високу вимикальну здатність; невеликі габаритні розміри і масу; безпеку – захищеність від вибуху та малу вірогідність загорання; можливість використання в обладнанні як зовнішнього, так і внутрішнього встановлення.

Елегазові вимикачі є сучасними комутаційними апаратами, які мають суттєві переваги порівняно з масляними та повітряними вимикачами, завдяки чому мають широке застосування. Використання елегазових вимикачів на електростанціях позитивно впливає на щоденну експлуатацію силових трансформаторів, турбо- та гідроагрегатів, на їх підключення та відключення від мережі, розширює можливості управління їх роботою [2].

В енергетиці елегазові трансформатори напруги не здобули широкого застосування, натомість трансформатори струму широко використовують елегаз як ізолююче середовище. Вимірювальні трансформатори струму з елегазовою ізоляцією призначені для застосування в електричних колах змінного струму частотою 50 або 60 Гц з метою передачі сигналу вимірювальної інформації приладам вимірювання, пристроям релейного захисту, автоматизації, сигналізації та управління.

Трансформатори заповнені елегазом і мають прилад контролю тиску з сигналізуючим пристроєм. За конструктивною особливістю можуть бути доповнені датчиком щільності елегазу з сигналізатором верхнього й нижнього рівня [3].

Конструкція трансформаторів передбачає запобіжний пристрій, що не допускає збільшення надлишкового тиску всередині трансформатора вище семи атмосфер. Викид газу через запобіжний пристрій направлений вгору, поза зоною обслуговуючого персоналу. Трансформатори стійкі до дії механічних факторів зовнішнього середовища і витримують сейсмічні коливання до вісьми балів. Трансформатори повністю замінюють масляні трансформатори з дотриманням всіх технічних характеристик і місць для закріплення.

Комплектні розподільні установки (пристрої) з елегазової ізоляцією КРУЕ (КРПЕ) являють собою сукупність комутаційних, вимірювальних та інших апаратів і пристроїв, укладених в герметичну металеву оболонку, заповнену елегазом. Кожен апарат (пристрій) є елементом КРПЕ. Для зчленування між собою окремі елементи оболонки мають ізолятори, фланці або патрубки, контакти і ущільнення [4]. КРУЕ виготовляється як комплекс різних функціональних одиниць, кожна з яких виконує функцію будь-якої електричної схеми розподільної установки. Комплексність конструкції КРУЕ полегшує проектні роботи, скорочує трудомісткість і терміни виконання. У той же час компактність і малогабаритність КРУЕ, а також висока заводська готовність їх елементів, що надходять на монтаж, дозволяють скоротити терміни, трудомісткість і вартість будівництва розподільних пристроїв і введення в експлуатацію підстанцій.

### Висновки

Проаналізувавши властивості елегазу, можна зробити висновок, що цей діелектрик широко використовується у електрообладнанні різного типу, яке вимагає мінімального втручання та контролю. Має велику діелектричну міцність і може використовуватися в обладнанні, розрахованому на високі напруги (до 750 кВ). На сьогодні елегазове обладнання є більш дорожчим порівняно з аналогами, але воно безпечніше ніж масляне обладнання, хоча і має низку недоліків, які компенсуються новим вимірювальним обладнанням та датчиками.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Елегаз. Гексафторид сірки URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Гексафторид\\_сірки](https://uk.wikipedia.org/wiki/Гексафторид_сірки)
2. Кот М. П. Елегазові вимикачі / М. П. Кот // Гідроенергетика України, – 2020. – № 1-2. С. 53-55 URL: <https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2020-07/13.pdf>
3. Елегазові трансформатори струму серії ТОГ URL: <http://surl.li/iejjk>
4. Лежнюк П. Д. Проектування електричної частини електричних станцій: навчальний посібник / П. Д. Лежнюк, В. М. Лагутін, В. В. Тєптя. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 194 с.

**Мельник Андрій Віталійович** — студент групи ІЕС-22м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [ment.andrusha@gmail.com](mailto:ment.andrusha@gmail.com)

Науковий керівник: **Тєптя Віра Володимирівна** — канд. техн. наук, доцент кафедри ЕСС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [teptyavira@gmail.com](mailto:teptyavira@gmail.com)

**Melnyk Andrii V.** — Department of Electric Power Stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : [ment.andrusha@gmail.com](mailto:ment.andrusha@gmail.com)

Supervisor: **Teptya Vira V.** — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the Department of Electric Power Stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [teptyavira@gmail.com](mailto:teptyavira@gmail.com)