

## ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЕЛЕГАЗОВИХ ВИМИКАЧІВ

Вінницький національний технічний університет;

### *Анотація*

*В роботі розглядались умови експлуатації та застосування сучасних елегазових вимикачів. Досліджені їх конструкційні особливості на різних класах напруги. В якості прикладу використано вимикачі серії ВГБ-35, що відносяться до електричних комутаційних апаратів високої напруги, в яких середовищем, що гасить, є елегаз.*

**Ключові слова:** силове обладнання, елегаз, вимикач.

## RESEARCH OF OPERATION AND APPLICATION OF MODERN ELEGASE SWITCHGEAR

### *Abstract*

*The conditions of operation and application of modern SF6 switches were considered in this work. Investigated their structural features at different voltage classes. As an example, we use the switches of the VGB-35 series, which are related to high-voltage electrical switching devices, in which a gas-fired medium is sulfate gas.*

**Keywords:** power equipment, sulfur hexafluoride, switchgear.

### Вступ

На прикладі одного з елегазових вимикачів показано принцип їх дії та особливості конструкції. Вимикач призначений для комутації електричних ланцюгів при нормальних і аварійних режимах, в мережах трифазного змінного струму частоти 50 Гц з номінальною напругою 35 кВ. Вимикач є комплексний апарат, що складається власне з вимикача, вбудованих трансформаторів струмів і приводу[1-3].

Вимикач виготовлений кліматичного виконання УХЛ або Т категорії розміщення 1 по ГОСТ 15150 і призначений для зовнішньої установки в районах з помірним і холодним (тропічним) кліматом при наступних умовах Навколишнє середовище невибухонебезпечне, таке, що не містить пилі в концентраціях, що знижують параметри виробу в недопустимих межах. За умовами забруднення навколишнє середовище повинне відповідати атмосфері по ГОСТ 15150.

Верхнє робоче значення температури навколишнього повітря для виконання УХЛ1 - плюс 40°C, для виконання Т1 - плюс 55°C.

Нижнє робоче значення температури навколишнього повітря для виконання УХЛ1 - мінус 60°C, для виконання Т1 - мінус 10°C.

Натягнення проводів в горизонтальному напрямі в площині, перпендикулярній повздовжній осі вимикача, не більше 500 Н. Вимикач нормально працює в умовах ожеледі при товщині кірки льоду до 20 мм і вітрі швидкістю до 15 м/с, а за відсутності ожеледі - при вітрі швидкістю до 40 м/с. Вимикачі відповідають вимогам ГОСТ 687 "Вимикачі змінного струму на напругу понад 1000 В. Загальні технічні умови".

### Результати дослідження

Вимикачі серії ВГБ-35 відносяться до електричних комутаційних апаратів високої напруги, в яких середовищем, що гасить, є елегаз. Загальний вид вимикача ВГБ-35 приведений на рисунку.1 Вимикач складається з трьох полюсів, розміщених в одному баку 3, і управляється електромагнітним приводом 7 постійного або змінного струму. Є варіант установки вимикача на подовженій palі з установкою приводу на подовженій дистанційній трубі (на 500 мм в порівнянні з базовим варіантом) і додатковим кріпленням приводу до palі. Включення вимикача відбувається за рахунок енергії включаючого електромагніту приводу 7, відключення - за рахунок відключаючих пружин вимикача,

зведення яких відбувається в процесі включення. Бак 3, що вміщає в себе трьохполюсний контактномеханічний пристрій (КМУ), укомплектований шістьма введеннями 1 з вбудованими трансформаторами струму 2 типу ТВЕ-35, клапаном 9, пристроєм, що підігріває, 6, сигналізатором тиску 8 і клемною коробкою 5.

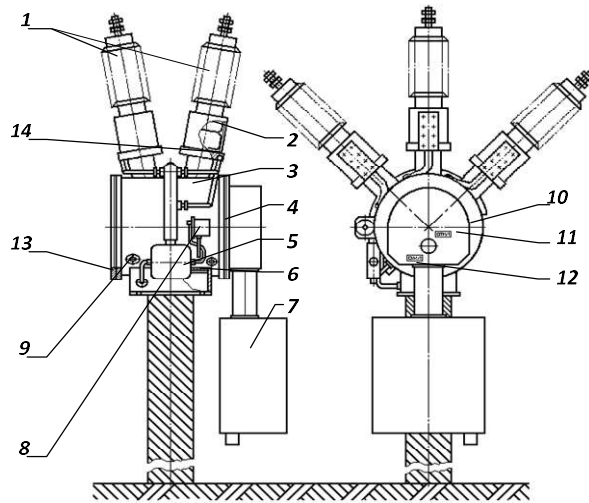


Рисунок 1 - Загальний вид вимикача ВГБ-35

1-ввод; 2-трансформатор струму; 3-бак; 4-фланец; 5-клемна коробка; 6-пристрій що підігріває; 7-шкаф з приводом; 8-сигналізатор тиску; 9-клапан; 10-кришка; 11-механізм; 12,13,14-кільця ущільнювачі. Бак 3 заповнюється на заводі-виробнику елегазом, відповідним ТУ 6-02-1249. Тиск заповнення, приведений до 20°C, вказаний в технічних даних. Всередині, на дні бака, закріплений тканинний мішок з адсорбентом, який поглинає як можливу вологу, так і газоподібні продукти розкладання, що утворюються при горінні дуги.

#### Висновки

В останні роки побоювання викликала можлива екологічна небезпека елегазу. У цьому зв'язку слід зазначити, що незважаючи на приналежність до ряду фторидів, елегаз не включений в перелік речовин, що підлягають заборони або обмеження в застосуванні. Крім того, загальний внесок елегазу в парниковий ефект атмосфери становить не більше 0,2% (частка елегазу електротехнічного обладнання значно менше). Однак проводяться роботи по заміні елегазу на суміші його з іншими газами, а також використанню інших газів.

Незважаючи на очевидні переваги елегазових і вакуумних апаратів, повний перехід на їх використання займає не один рік і не одне десятиліття. При постійному зростаючому впровадженні сучасної апаратури в експлуатації залишається ще чимало застарілих апаратів

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аметистів, Є.І. Основи сучасної енергетики під загальною редакцією чл.-кор. РАН Є.В. Аметистова - М.: Видавництво МЕН, 2004.- 822с.
2. Неклепаев, Б.Н. Электрична частина електростанцій і підстанцій / Б.М. Неклепаев, І.П. Крючков - М.: Вища школа, 1989.- 605с.
3. Усов, С.В. Электрична частина станцій / С.В.Усов [и др.]; -М.: Енергія, 1977.-420с.

**Поліщук Е.В.** — студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: uaedward@gmail.com

Науковий керівник: **Остра Н.В.** — кандидат технічних наук, асистент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:natalyaostra@ukr.net

**Polishchuk Eduard V.** –student, Vinnitsa National Technical University, Ph.D student of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: uaedward@gmail.com

Supervisor: **Ostra Natalia V.** - Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Vinnitsa National Technical University, assistant of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: natalyaostra@ukr.net