

## МОНІТОРИНГ КОНЦЕНТРАЦІЙ ГАЗІВ, РОЗЧИНЕНИХ У ТРАНСФОРМАТОРНОМУ МАСЛІ, ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ

<sup>1</sup>Національний університет «Запорізька політехніка»;

<sup>2</sup>ТОВ «Енергоавтоматизація»

### **Анотація**

*Розглянуто методи контролю та аналізу концентрацій розчинених у трансформаторному маслі газів*

**Ключові слова:** газ, трансформаторне масло, концентрація, контроль

### **Abstract**

*Methods of control and analysis of concentrations of gases dissolved in transformer oil are considered*

**Keywords:** gas, transformer oil, concentration, control

Контроль та аналіз концентрацій розчинених у трансформаторному маслі газів (АРГ) є потужним діагностичним інструментом для визначення поточного технічного стану трансформаторного обладнання. Але світова тенденція до створення підстанцій без постійного обслуговуючого персоналу не передбачає періодичного відбору проб масла обслуговуючим персоналом. В останні 20 років на ринку почали з'являтися прилади для моніторингу (умовно безперервного контролю) концентрацій розчинених в маслі газів.

Контроль концентрацій газів у режимі моніторингу дозволяє не тільки зафіксувати наявність дефекту в трансформаторному обладнанні, а й зафіксувати динаміку зміни концентрацій діагностичних газів у часі. Методики інтерпретації отриманих значень концентрацій розчинених газів викладені у вітчизняних і зарубіжних стандартах, наприклад, [1, 2, 3], давно відомі і мають позитивний досвід використання.

Існують розбіжності у показаннях стаціонарних газоаналізаторів з лабораторними дослідженнями. В лабораторних умовах використовуються хроматографи, а існуючі на ринку стаціонарні газоаналізатори ґрунтуються на методі хроматографії і методі поглинання молекулами газів випромінювання в ІК-діапазоні, згідно із законом Бугера - Ламберта – Бера (метод спектроскопії).

Методи спектроскопії оцінюють концентрації конкретних газів у загальній суміші. «Паразитні» сполуки можуть впливати на вимірювання, викликаючи додаткове ІК-поглинання в тих же спектральних областях, які використовуються для оцінки концентрацій «діагностичних» газів. Впливи «паразитних» сполук можуть призвести до відхилень з показаннями лабораторних хроматографів, під час реальної експлуатації маслонаповненого обладнання. Але стаціонарні прилади здатні зафіксувати тренд у погіршенні стану обладнання, що і є основним завданням безперервного контролю (моніторингу), тому враховуючи переваги режиму моніторингу застосування таких приладів для запобігання аварійних випадків доцільно.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] СОУ-Н ЕЕ 46.501.2006 - Диагностика маслонаполненного трансформаторного оборудования по результатам хроматографического анализа свободных газов, отобранных из газового реле, и газов, растворенных в трансформаторном масле. [Чинний від 29.12.2006]. Вид. офіц. Київ:ОЕП «ГРІФРЕ», 92.

[2] IEEE C 57-104. IEEE Guide for the Interpretation of Gases Generated in Oil-Immersed Transformers.

[3] IEC 60599. Mineral oil-impregnated electrical equipment in service - Guide to the interpretation of dissolved and free gases analysis.

**Сахно Олександр Анатолійович** – канд. техн. наук, доцент кафедри електричних та електронних апаратів, Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя, Україна, e-mail – a.asakhno@yahoo.com

**Скруська Людмила Степанівна** – старший викладач кафедри електричних та електронних апаратів, Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя, Україна, e-mail – Lskrupskaya@gmail.com

**Доморошин Сергій Вікторович** – інженер електрик 1 кат. відділу систем моніторингу, ТОВ «Енергоавтоматизація» м. Запоріжжя, Україна. e-mail – domoroshchin77@gmail.com

**Sakhno Oleksandr A.** - Candidate of Philology tech. Sciences, Associate Professor of Electrical and Electronic Devices, Zaporizhia Polytechnic National University, Zaporizhia, Ukraine, e-mail - a.asakhno@yahoo.com

**Lюдмила Stepanovna S.** - Senior Lecturer, Department of Electrical and Electronic Devices, Zaporizhia Polytechnic National University, Zaporizhia, Ukraine, e-mail - Lskrupskaya@gmail.com

**Domoroshchin Serhiy V.** - electrical the 1st engineer category. Department of Monitoring Systems, Energoavtomatizatsiya LLC, Zaporizhia, Ukraine. e-mail - domoroshchin77@gmail.com