

**VI міжнародна науково-практична конференція
«Досвід впровадження елегазового обладнання на
енергетичних об'єктах України»**

4—8 грудня 2017 р. у смт. Славсько, Львівська обл., проведено VI міжнародну науково-практичну конференцію «Досвід впровадження елегазового обладнання на енергетичних об'єктах України».

В роботі конференції взяли участь понад 70 фахівців – представників енергогенеруючих та енергопостачальних компаній, організацій академічної та вузівської науки, представників іноземних фірм-виробників елегазового обладнання, представників підприємницьких структур енергетичної спрямованості. На конференції заслухано понад 30 доповідей та інформаційних повідомлень.

Мета конференції — обговорення досвіду впровадження елегазового обладнання на енергетичних підприємствах України. Технічні та екологічні проблеми експлуатації. Ремонт і сервісне обслуговування.

Організатори конференції:

Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, Науково-технічна спілка енергетиків та електротехніків України (НТСЕУ), Львівська Регіональна Рада НТСЕУ, ДП НЕК «Укренерго», ВАТ «ЛьвівОРГРЕС», Академія технологічних наук (АТН) України та Громадської ради при Міністерстві енергетики та вугільної промисловості України.

На конференції обговорено наступні питання:

Особливості впровадження елегазового обладнання напругою 35—750кВ на енергетичних і промислових підприємствах України;

Експлуатація елегазового обладнання, організація ремонту та сервісного обслуговування;

Розробка та впровадження нормативних документів, регламентуючих технологічні операції поводження з елегазовим обладнанням.

Головуючий Ю.Г. Куцан (м. Київ) звернув увагу учасників конференції на актуальність впровадження елегазового обладнання на енергетичних та промислових об'єктах України. Використання сучасного елега-

зового обладнання дозволяє суттєво підвищити надійність роботи енергетичних об'єктів, що пояснюється унікальними діелектричними властивостями елегазу (SF_6). В комутаційній апаратурі елегаз створює ефективне ізоляційне середовище, яке обмежує дугові комутаційні процеси. Високі експлуатаційні властивості елегазу у порівнянні з іншими середовищами (повітря, азот, трансформаторне масло) дозволяє створювати обладнання менших габаритів, а це, в свою чергу, є суттєвим фактором для зменшення габаритів виробничих майданчиків, які виділяються для розміщення електротехнічного обладнання.

Ю.Г. Куцан акцентував увагу на суттєвому збільшенні за останній час кількості елегазового обладнання на промислових об'єктах України. Так, на 01.01.2017 р. на балансі ДП НЕК «Укренерго» є 3212 одиниць елегазового обладнання. Слід зазначити, що збільшення елегазового обладнання є позитивним фактором, що свідчить про суттєве оновлення енергетичних і промислових об'єктів України.

Однак, увагу привертають екологічні обмеження, які виникають при використанні елегазового обладнання. Зазначені обмеження пов'язані з фізико-хімічними властивостями елегазу, оскільки він є одним з шести парникових газів, використання якого контролюється Кіотським протоколом. Серед парникових газів елегаз має найвищий потенціал щодо глобального потепління — 23900 одиниць (потенціал глобального потепління парникового газу CO_2 прийнято за одиницю).

Беручи до уваги зазначене, присутність елегазу в атмосфері є небажаним явищем. В країнах Європейського союзу з 2006 р. вступило в дію Положення щодо обмеження викидів в атмосферу парникових фторованих газів (F-Gas) (ЕС) 842/2006). Необхідно пам'ятати, що при подальшому збільшенні кількості елегазового обладнання на підстанціях виникає загроза внесення окремих енергетичних об'єктів до переліку екологічно небезпечних за місцем їхнього розташування.

Начальник відділу експлуатації електрообладнання ДП НЕК «Укренерго» О.М. Сологуб (м. Київ) виступив з доповіддю «Досвід впровадження елегазового обладнання на об'єктах ДП НЕК «Укренерго». Доповідач проінформовав присутніх щодо комплексу робіт, які виконуються в Компанії по програмі модернізації магістральних і міждержавних електромереж напругою 220—750кВ. Згідно зазначеної програми проводиться модернізація підстанцій з повною заміною морально-застарілого обладнання сучасним, технічні характеристики якого повністю відповідають кращим світовим зразкам. Як правило, в процесі модернізації застарілі моделі масляних і повітряних високовольтних вимикачів, трансформаторів струму та напруги повністю замінюються елегазовим обладнанням

провідних світових виробників. На даний час на підстанціях 750кВ здійснено повну заміну повітряних вимикачів на елегазові.

За участю Міжнародного банку реконструкції та розвитку проведено реконструкцію ряду підстанцій з повною заміною обладнання розподільчих пристроїв, таких як ПС330кВ «Південна», ПС330кВ «Першотравнева», ПС330кВ «Дніпродзержинська», ПС220кВ «Азовська». На 01.01.2017 р. загальна кількість елегазового обладнання на підстанціях ДП НЕК «Укренерго» складає:

елегазові вимикачі 35—750кВ — 738 шт. (25 %);

елегазові трансформатори струму 35—750кВ — 2096 шт. (28 %);

елегазові трансформатори напруги 35—750кВ — 378 шт. (14 %).

Провідний фахівець Українського науково-дослідного проектно-конструкторського і технологічного інституту трансформаторобудування ПАТ «ВІТ» В.В. Варфоломєєва (м. Запоріжжя) акцентувала увагу на якості елегазового обладнання, яке використовується під час модернізації підстанцій напругою 220—750кВ. При виборі постачальника елегазового обладнання перевага надається європейським компаніям, що обумовлено високою якістю електротехнічного обладнання. В той же час, вартість вітчизняного обладнання на 10—15 % нижче. Єдиною перевагою вітчизняного виробника елегазового обладнання є можливість оперативного виконання післягарантійного обслуговування в той час, як європейський виробник реагує на запити енергокомпаній не раніше ніж через шість місяців. Це створює великі труднощі, оскільки ремонт обладнання необхідно виконати в стислі терміни. Зазначену ситуацію можна покращити, якщо в умови тендерних торгів включити виконання сервісного обслуговування. Для цього слід рекомендувати зарубіжним компаніям відкрити на території України представництва по ремонту і обслуговуванню елегазового обладнання і без таких представництв заборонити участь зарубіжних компаній у тендерних торгах.

Головний фахівець ВАТ «ЛьвівОРГРЕС» С.М. Прудніков (м. Львів) детально розглянув практичні аспекти проведення циклу пуско-налагоджувальних робіт з впровадження елегазового обладнання на енергетичних об'єктах України (монтаж, наладка, введення в експлуатацію). Систематизовано характерні дефекти різних фірм-виробників. Розроблено низку ефективних технологій з усунення дефектів, наведено приклади використання сучасних технологій при введенні в експлуатацію елегазового обладнання.

Менеджери іноземних фірм рекламували сервісне обладнання і надали рекламні проспекти сучасного елегазового обладнання та їхні технічні характеристики. Було розглянуто технічні характеристики ши-

рокого спектру приладів з контролю якості елегазу в процесі його життєвого циклу.

Особливу увагу викликала доповідь Л. Мельничука, співробітника швейцарської компанії «GE Grid Solutions». Компанія запропонувала альтернативу елегазу в електротехнічному обладнанні. Замість елегазу (SF₆) запропоновано використовувати газ «green gas for grid (G³)», який не входить до переліку парникових газів і в три рази легше елегазу. Єдиним недоліком газу G³ є обмежений температурний діапазон його використання, а саме від -25 до +55 °С, що недостатньо для нашої кліматичної зони.

Цікаву пропозицію надала компанія ТОВ «Екніс-Україна», яка є офіційним дилером фірми DIL0. Зазначена Компанія практично взяла на себе сервісне обслуговування елегазового обладнання, яке експлуатується на енергетичних об'єктах України. Окрім сервісного обслуговування Компанія запропонувала свої послуги по вилученню відпрацьованого елегазу з подальшим його очищенням за допомогою обладнання фірми DIL0.

Представники вітчизняних енергетичних підприємств і компаній в своїх доповідях поділились практичним досвідом експлуатації елегазового обладнання. Значну увагу фахівці приділили питанню викидів елегазу, розглянули приклади роботи елегазового обладнання, які практично виключають витрати елегазу з технологічного циклу експлуатації обладнання.

Спеціалістами зверталась увага на відсутність єдиної технічної політики з вибору елегазового обладнання. Необхідно розробити і ввести в дію методику, яка забезпечить вибір кращих зразків елегазового обладнання в залежності від конкретних умов експлуатації. З зазначеного приводу фахівці підтримали пропозиції В.В. Варфоломєєвої стосовно обмеження участі у тендерних торгах кількості фірм-виробників елегазового обладнання. Запропоновано допускати до участі у тендерах тільки потужні фірми, які мають розвинену сервісну інфраструктуру на території України. Фахівці схвалили ініціативу компанії ТОВ «Екніс-Україна», яка практично взяла на себе сервісне обслуговування елегазового обладнання на території України.

До цього часу кожна енергосистема і енергетичне підприємство самостійно вирішували питання сервісного обслуговування елегазового обладнання. Такий механізм сервісного обслуговування є достатньо затратним. Впровадження централізованого сервісного обслуговування, яке запропонувала компанія ТОВ «Екніс-Україна», дозволяє заощадити значні кошти, які необхідно витратити на закупівлю унікального сервісного обладнання та його утримання при індивідуальному підході.

Фахівці звернули увагу на відсутність обліку кількості використаного елегазу, що не відповідає європейським стандартам.

За результатами конференції прийнято узгоджене рішення:

1. Взяти до відома інформацію представників фірм-постачальників про технічні характеристики елегазового обладнання та досвід його експлуатації на енергетичних об'єктах України.

2. Звернути увагу Міненерговугілля на необхідність розробки Положення про облік елегазу в електротехнічному обладнанні та затвердити регламент звітності енергетичних компаній щодо обсягів його використання.

3. Рекомендувати Науково-проектному центру розвитку ОЕС України розглянути можливість використання газу «green gas for grid (G³)» і надати рекомендації щодо його використання.

4. Рекомендувати ДП НЕК «Укренерго» ініціювати зміни в тендерних умовах щодо необхідності створення зарубіжними компаніями на території України сервісних центрів по обслуговуванню елегазового обладнання.

5. З метою оптимізації затрат на сервісне обслуговування елегазового обладнання рекомендувати постачальним компаніям (Обленерго) та іншим енергетичним компаніям України здійснювати сервісне обслуговування в спеціалізованому центрі ТОВ «Екніс-Україна».

6. Рекомендувати організаторам конференції опублікувати в спеціалізованих періодичних виданнях рішення конференції та представлені доповіді. Висвітлити зазначену інформацію на веб-сайтах провідних енергетичних компаній.

Модератор конференції

д-р техн. наук, заслужений енергетик України,

акад. АТН України Ю.Г. КУЦАН