

# ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ТА АУДИТ ENERGY MANAGEMENT AND AUDIT

УДК 631

А.І. Замулко, канд. техн. наук, доц, Ю.А. Веремійчук, канд. техн. наук, ст. викл.,  
М.В. Матвійчук, студент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

## АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПЕРЕВІРКИ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ НАГЛЯДОВИМИ ОРГАНАМИ – ОСНОВА ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ

*Визначено інформативність актів щодо здійснення заходів з державного енергетичного нагляду (контролю). Досліджено необхідність використання напрацювань або результатів перевірок суб'єкта господарювання контролюючими органами при проведенні енергетичного аудиту. Запропоновано порядок дій при проведенні енергетичного аудиту з урахуванням результатів перевірок контролюючих органів. Розглянуто дані відповідно до існуючих нормативних документів України, ряд уніфікованих форм актів здійснення заходів з державного енергетичного нагляду (контролю), які можуть стати корисними для вирішення головних завдань енергоаудиту.*

**Ключові слова:** енергетичний аудит, системи енергетичного менеджменту, рівень енергоефективності, енергозбереження.

### Вступ

В умовах зростання вартості паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) в Україні питання енергозбереження набувають особливої актуальності, що підтверджено рішенням Кабінету Міністрів України щодо загальної державної енергетичної стратегії.

Першим кроком для формування планів щодо запровадження енергозберігаючих заходів є проведення енергетичного аудиту (ЕА), який відповідно до Типової методики «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту», затвердженої наказом Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів від 20.05.2010 № 56, передбачає наступні види: первинний, періодичний, позачерговий, локальний, експрес-аудит, специфічний та включає основні етапи проведення: переддоговірний, організаційно-підготовчий, збирання інформації, оброблення та аналіз інформації, розроблення рекомендацій з енергозбереження, складання звіту та висновку, презентація результатів. Ефективність проведення ЕА в значній мірі залежить від можливості всебічного аналізу споживання енергетичних ресурсів різними суб'єктами господарювання.

**Мета та завдання дослідження.** Проведення енергетичних аудитів як стимулюючого засобу для суб'єктів господарювання, щодо скорочення ними непродуктивного споживання енергії потребує дослідження всіх систем енергозабезпечення. Враховуючи обмеженість у часі на проведення ЕА, а також необхідність урахування при розробці заходів з енергозбереження усіх важливих для споживача проблем щодо споживання енергетичних ресурсів, доцільним є забезпечення оптимального використання результатів перевірок державних органів виконавчої влади. З метою оптимізації витрат на проведення аудиту одним з першочергових завдань можна вважати використання напрацювань або результатів перевірок суб'єкта господарювання державними контролюючими органами. При цьому слід вважати, що запропоновані заходи державними наглядовими органами – це стартовий (нульовий) рівень підвищення енергоефективності, а кількість реалізованих заходів – це рівень досягнення стартової відповідної точки.

**Матеріали і результати досліджень** Відповідно до Закону України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» кожний контролюючий орган проводить роботу у відповідності до критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від впровадження господарської діяльності, та визначається періодичність проведення планових заходів державного нагляду (контролю), а також з використанням уніфікованих форм актів, що складаються за результатами проведення планових (позапланових) заходів державного нагляду(контролю).

Відповідно до схеми спрямування і координації діяльності центральних органів виконавчої влади Кабінетом Міністрів України через відповідних членів Кабінету Міністрів України, як затверджено

постановою Кабінету Міністрів України від 10.09.2014р. № 442, до складу центральних органів виконавчої влади, що здійснюють державний нагляд (контроль) у сфері господарської діяльності, належать 26 органів. З існуючих Центральних органів виконавчої влади слід відмітити наступні інспекції та агентства, результати перевірок яких можуть бути використані для проведення ЕА [ 1-4]:

- Державна архітектурно-будівельна інспекція України;
- Державна екологічна інспекція України;
- Державна інспекція енергетичного нагляду України;
- Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України.

З перелічених інспекцій тільки профільне агентство не здійснює державний нагляд (контроль) у сфері господарської діяльності.

При проведенні ЕА найбільшу зацікавленість викликають результати обстежень Державної інспекції енергетичного нагляду України. Наказом Мінпаливенерго від 15.11.2010 № 473 (zareєстрований в Міністерстві юстиції України від 29.12.2010 р. за № 1374/18669) затверджено форму Акту здійснення заходу з державного енергетичного нагляду (контролю). Кожен акт передбачає наявність переліку питань, що підлягають перевірці під час обстеження суб'єктів господарювання.

Проведені дослідження ставили за мету визначити інформативність актів здійснення заходу з державного енергетичного нагляду (контролю) та корисність використання цих актів при проведенні енергетичного аудиту.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

- здійснити аналіз даних, які можуть бути отримані при проведенні заходів державного енергетичного нагляду за суб'єктами електроенергетики, суб'єктами відносин у сфері теплопостачання і споживачами електричної енергії з затверджених форм актів наказом Міністерства палива та енергетики України №473 від 15.11.2010;
- здійснити аналіз реальних актів перевірки Державної інспекції з енергетичного нагляду певної державної установи;
- встановити взаємозв'язок між рекомендаціями Державної інспекції енергетичного нагляду України та рекомендаціями енергоменеджерів.

При проведенні аналізу актів наглядових органів на підприємствах різних груп промисловості слід зазначити, що зауваження, які були ними представлені, є рекомендаціями щодо дотримання підприємством ряду нормативних документів. Наприклад, з Акту Державної інспекції енергетичного нагляду України зауваження, що стосуються «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів», а саме – керівникам та енергетику підприємства вказують на невідповідність і надають зауваження, вирішення яких дозволяють об'єкту привести свій рівень енерговикористання до норми.

Більшість енергоменеджерів при проведенні енергетичного аудиту рекомендують енергозберігаючі заходи, які, по суті являють собою також дублювання «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів». Як наслідок, реалізація таких заходів спричинить приведення рівня енерговикористання до норми.

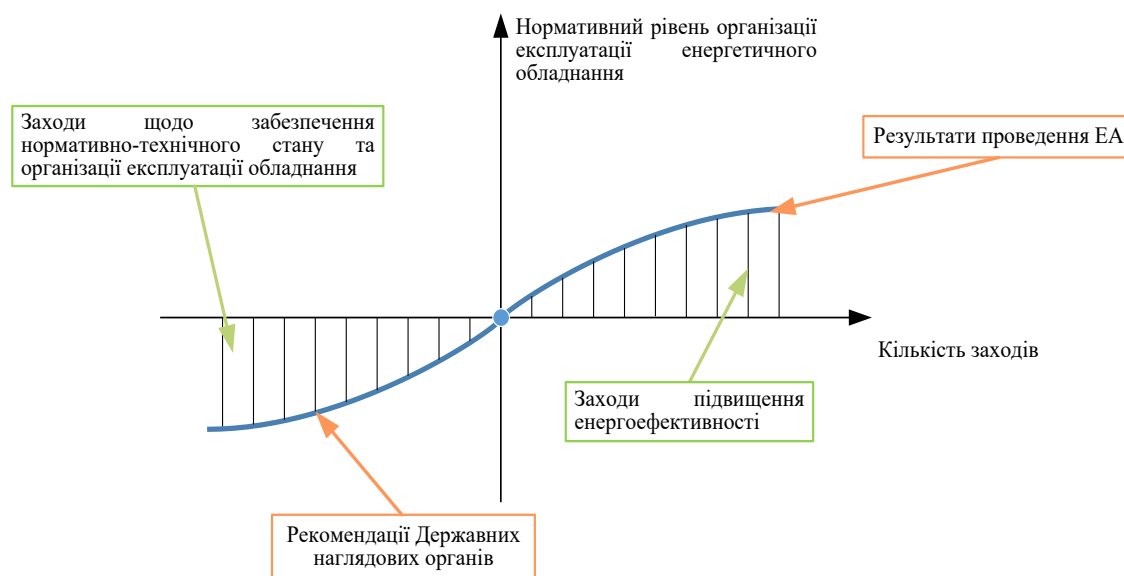


Рисунок 1 – Особливості врахування результатів наглядової діяльності на суб'єкті господарювання

Проте, завданням енергоменеджера є підвищення рівня енергоефективності об'єкту, тому доцільнішим було б використання готових рекомендацій Державних наглядових органів з метою виявлення найбільш значимих та важливих проблем для споживача та впровадження енергозберігаючих заходів, які б підвищили рівень енерговикористання (рис. 1).

Розглянемо, які дані можуть бути отримані при проведенні заходів державного енергетичного нагляду за суб'єктами електроенергетики, суб'єктами відносин у сфері теплопостачання і споживачами електричної енергії з затверджених форм актів наказом Міністерства палива та енергетики України від 15.11.2010 №473. При проведенні ЕА різних об'єктів господарської діяльності можна використати перелік питань як первинну інформацію для формування опитувальних анкет та накопичення статистики щодо діяльності наступних суб'єктів:

- електропередавальних організацій;
- споживачів I, II, III категорії з надійності електропостачання, які не віднесені до високого та середнього ступенів ризику;
- організацій з обслуговування та експлуатації житлового фонду незалежно від категорії з надійності електропостачання;
- дошкільних, навчальних та лікувальних закладів II та III категорій з надійності електропостачання;
- споживачів електричної енергії, у власності яких є системи автономного електропостачання незалежно від категорії з надійності електропостачання;
- суб'єктів господарської діяльності (споживачів теплової енергії) щодо технічного стану, організації експлуатації тепловикористовувальних установок і мереж, систем опалення, вентиляції, гарячого водопостачання та систем збору і повернення конденсату та дотримання режимів споживання теплової енергії;
- суб'єктів та/або об'єктів електроенергетики.

Проведений аналіз основних питань форми Акту здійснення заходу з державного енергетичного нагляду (контролю), які включають в себе ще значний перелік підпунктів (рис. 2-3.)



Рисунок 2 – Групи питань, що підлягають перевірці під час обстеження електропередавальних організацій



Рисунок 3 – Групи питань, що підлягають перевірці під час проведення обстеження споживачів

Тому перелік питань вже розподілено за різними суб'єктами, на яких може проводитись ЕА, і в них розглядаються наступні характеристики:

- загальна характеристика енергоукомплектування, що знаходиться в експлуатації;
- організація експлуатації;
- технологічні порушення на об'єктах електричних мереж;
- комплексна якісна та кількісна оцінка технічного стану об'єктів електричних мереж;
- фактичний технічний стан об'єктів електричних мереж;
- технічне обслуговування, поточний та капітальний ремонт об'єктів електричних мереж;
- модернізація та реконструкція електричних мереж і обладнання;
- відповідність схем зовнішнього електропостачання споживачів вимогам категорійності їх струмоприймачів та забезпечення надійного електропостачання споживачів;
- режими постачання електричної енергії та потужності тощо.

Аналіз результатів таких перевірок дозволить виявити осередки, на які необхідно звернути особливу увагу при підготовці і проведенні ЕА, а також забезпечити (у заходах) вирішення найбільш значимих та важливих для споживача проблем.

При проведенні енергетичного аудиту відповідно до літературних джерел [5-7] перед енергоаудитором стоять наступні завдання:

- аналіз енергетичної ефективності організації, обладнання, систем(и) або процесу(ів);
- проведення вимірювання та спостереження за використанням енергії, енергоефективністю та споживанням;
- ідентифікації та визначення пріоритетів можливостей з метою підвищення рівня енергетичної ефективності, скорочення втрат енергії та отримання пов'язаних з цим екологічних вигод;
- створення цілісної картини споживання енергетичних та інших ресурсів на підприємстві в цілому і по окремих його підрозділах, зокрема;
- створення цілісної картини виробництва енергетичних та інших ресурсів;
- створення системи обліку та контролю за споживанням ПЕР;
- проведення регулярного аналізу ефективності споживання ПЕР;
- розроблення та впровадження енергозберігаючих заходів (ЕЗЗ).
- упорядкування рекомендацій щодо підвищення рівня енергетичної ефективності та фінансової вигоди.

Відповідно до закону України розроблені уніфіковані форми акту здійснення заходу з державного енергетичного нагляду (контролю), дані яких можуть стати корисними при вирішенні головних завдань енергоаудиту.

Під час проведення аналізу актів перевірки Державної інспекції з енергетичного нагляду певної державної установи, в інформаційному листі, який додається, представлено таку інформацію:

- опис ситуації, що спостерігалась протягом попередніх років ( зросла кількість аварій та відмов в системах опалення та ГВП);
- перелік причин, що призвели до такого стану (непроведення випробувань мереж на щільність та міцність, невиконання в повному обсязі планово-попереджувальних ремонтів, непрацюючі регулятори температури, тиску);
- перелік рекомендацій щодо усунення подібної ситуації на наступний період (ремонт обладнання електроустановок, устаткування теплових установок та мереж; привести схеми електропостачання до нормального режиму роботи, передбаченого проектними рішеннями; перевірити систему захисту засобів обліку електричної та теплової енергії в умовах низьких температур).

В акті обстеження представлено розгляд наступних питань:

- характеристика енергоукомплектування, що знаходиться в експлуатації (зазначені: рівень напруги живлення, встановлена потужність, дозволена потужність до використання, категорія надійності електропостачання, опис схеми електропостачання; перелік лічильників, за якими здійснюється облік електричної енергії та місце встановлення лічильника; перелік АВР, місця їх встановлення та джерела живлення; річне, середньомісячне та добове споживання електричної енергії);
- наявність технічної документації (журнал обліку споживання електричної енергії, півгодинних вимірів навантаження в години максимумів електропередавальної організації; журнал показів контрольно-вимірювальних приладів та електролічильників; однолінійна схема електропостачання окремих цехів та ділянок; оперативна схема або схема-маке);
- детальний опис виявленого порушення (обладнання РУ 0,4 кВ в ТП1372 потребує чищення від пилу та бруду; однолінійні схеми електричних з'єднань усіх класів напруги для кожної електроустановки потребують уточнення та Perezatverdzhennya; не виконуються періодичні випробування АВР тощо).

Відповідно до статей стандарту[5], що визначає мінімальний набір вимог, які сприяють виявленню можливостей для підвищення рівня енергетичної ефективності, енергоаудитору необхідно:

- знання відповідних законодавчих та інших вимог;
- документи з проектування, експлуатації та технічного обслуговування;
- результати попередніх енергоаудитів або досліджень, пов'язаних з енергетичною ефективністю;
- розглянути будь-які нормативні та інші узгоджені схеми або обмеження, які могли би вплинути на можливість підвищення рівня енергетичної ефективності.

За перспективу в організації використання матеріалів обстеження наглядовими органами має стати запропонована система державного нагляду (контролю), порядок функціонування якої буде затверджено Кабінетом Міністрів України.

#### **Висновки**

1. В умовах необхідності підвищення ефективності проведення ЕА важливим є пошук шляхів отримання інформації та відповідний її аналіз.

2. За рахунок опрацювання результатів наглядової діяльності на суб'єкті господарювання енергоаудитору буде можливість зосередитись на більш гострих питаннях із забезпечення енергоефективності.

#### **Список використаної літератури**

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 7 серпня 1996 р. N 929 «Про посилення контролю за режимами споживання електричної і теплової енергії».
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 15 лютого 1999 р. N 189 «Про затвердження Порядку здійснення державного нагляду в електроенергетиці».
3. Указ Президента України «Про Положення про Державну екологічну інспекцію України»
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 липня 2014 р. №294 Про затвердження Положення про Державну архітектурно-будівельну інспекцію України.
5. ДСТУ ISO 50002:2016 (ISO 50002:2014, IDT) Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення.
6. Веремійчук Ю. А. Підвищення ефективності здійснення енергетичного аудиту шляхом використання результатів перевірки суб'єктів господарювання наглядовими органами [Електронний ресурс] / Ю. А. Веремійчук, А. І. Замулко // Матеріали III міжнародної науково-технічної та навчально-методичної конференції «Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку (PEMS-2016)» м. Київ, 31 травня - 01 червня 2016 р. . - Електрон. текст. дані. - Київ : НТУУ «КПІ», 2016. - Режим доступу : <http://pems.kpi.ua>.
7. Anatoly Zamulko, Yurii Veremiichuk Methods of controlling power consumption in terms of reforming market conditions. Scientific Journal of Riga Technical University. Series: Power and Electrical Engineering. № 32. 2014. P 41-46.

**A. Zamulko, Y. Veremiichuk, M. Matviichuk**

#### **National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» THE ANALYSIS OF TEST RESULTS OF THE BUSINESS ENTITIES BY SUPERVISORY AUTHORITIES – THE BASIS FOR THE ENERGY AUDIT**

*The descriptiveness of acts on carrying out of the State energy supervision measures was determined. The need of using developments or test results of the business entity by supervisory authorities during energy audit was researched. Considering the limited time for energy audit as well as the necessity of consideration of all significant for consumer issues of energy resources consumption in developing energy-saving measures, the ensuring an optimal use of the test results of audits of government agencies is expedient. In order to optimize the costs for the audit a priority can be considered the use of developments or the test results of business entities by state supervisory authorities.*

**Keywords:** energy audit, energy management systems, energy efficiency, energy conservation.

#### **References**

1. Decree the Cabinet of Ministers of Ukraine of 7 August 1996 N 929 "On strengthening control over the modes of consumption of electricity and heat."
2. Decree the Cabinet of Ministers of Ukraine of 15 February 1999 N 189 "On approval the order exercise of the state supervision in the power industry."
3. Decree of the President of Ukraine "On the position about the State Ecological Inspectorate Ukraine"
4. Decree The Cabinet of Ministers of Ukraine of 9 July 2014 №294 "On approval of position about the State Architectural and Construction Inspectorate of Ukraine."
5. GOST ISO 50002:2016 (ISO 50002: 2014, IDT) Energy audits. Requirements and guidelines for their implementation.

6. Veremiichuk Y. Improving the efficiency implementation of energy audit by using analysis of test results of the business entities by supervisory authorities [electronic resource] / Y. Veremiichuk, A. Zamulko // Materials of III international scientific, technical and training and technical conference "Energy management: status and development prospects (PEMS-2016)" Kyiv, 31 May - June 1, 2016. - Email. text. data. - Kyiv, NTU "KPI" 2016 - Access: <http://pems.kpi.ua>.

7. Anatoly Zamulko, Yurii Veremiichuk Methods of controlling power consumption in terms of reforming market conditions. Scientific Journal of Riga Technical University. Series: Power and Electrical Engineering. № 32. 2014. P 41-46.

**УДК 631**

**А.И. Замулко**, канд. техн. наук, доц., **Ю.А. Веремийчук**, канд. техн. наук, ст. преп.,

**М.В. Матвийчук**, студент

**Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»**

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ НАДЗОРНЫМИ ОРГАНАМИ – ОСНОВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АУДИТА**

*Определена информативность актов по проведению мероприятий государственного энергетического надзора (контроля). Исследована необходимость использования наработок или результатов проверок субъекта хозяйствования контролирующими органами при проведении энергетического аудита. Учитывая ограниченность во времени на проведение энергетического аудита, а также необходимость учета при разработке мероприятий по энергосбережению всех значимых для потребителя проблем по использованию энергетических ресурсов, целесообразным является обеспечение оптимального использования результатов проверок государственных органов исполнительной власти. С целью оптимизации расходов на проведение аудита одной из первоочередных задач можно считать использование наработок или результатов проверок субъекта хозяйствования государственными контролирующими органами.*

**Ключевые слова:** энергетический аудит, системы энергетического менеджмента, уровень энергоэффективности, энергосбережения.

Надійшла 12.11.2016

Received 12.11.2016