

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ОБ'ЄКТІВ НАФТОДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ

У сучасних умовах енергозбереження є одним із визначальних для енергетичної стратегії України. Від його рівня залежать ефективне функціонування національної економіки та соціально-економічний розвиток України. Вирішення цих завдань, перш за все, повинно розпочинатися з удосконалення систем управління виробництвом, а особливо з оптимізування систем управління енергоспоживанням шляхом впровадження систем енергетичного менеджменту на промислових підприємствах (в компаніях). Однією із складових системи енергоменеджменту є енергетичний моніторинг.

За результатами вивчення методичних документів і наукових публікацій у сфері енергетичного моніторингу, а також на основі досвіду практичних робіт з розробки та впровадження систем енергетичного менеджменту, в даній роботі представлені узагальнені рекомендації щодо створення інформаційно-аналітичних засобів енергетичного моніторингу на об'єктах нафтодобувної промисловості. У роботі акцентовано увагу на загальних питаннях створення єдиної методологічної бази для побудови та реалізації системи енергетичного моніторингу.

Ключові слова: енергетичний моніторинг, енергоефективність, енергоменеджмент, інформаційно-аналітичне забезпечення, нафтодобувна галузь.

Вступ. Нафта та попутній (нафтовий) газ мають величезне значення сьогодні для функціонування економіки та життя населення і матимуть ще більше значення в перспективі. В сучасних умовах розвиток цього сектору в Україні особливо важливий задля вирішення посилення рівня енергобезпеки країни. Крім того, зважаючи на енергоємність технологічного процесу видобування нафти, а також суттєвий його вплив на стан навколишнього середовища, зараз актуальними завданнями є підвищення рівня енерговикористання підприємств нафтодобувної галузі (надалі – об'єктів), а також зниження їх впливу на навколишнє середовище.

Вирішення цих завдань, перш за все, повинно розпочинатися з удосконалення систем управління нафтодобування, а особливо з оптимізації систем управління енергоспоживанням шляхом впровадження систем енергетичного менеджменту (СЕМ) [1-4] на об'єктах нафтодобування. При цьому варто проводити періодичну оцінку результатів діяльності об'єкту (підприємства) у сфері енергозбереження, а також спостереження за зміною цих результатів у часі. Нажаль в Україні на багатьох підприємствах хоча і проводять оцінку результатів діяльності у сфері енергозбереження, однак вона не має системного характеру, а також не проводиться спостереження за зміною цих результатів у часі, а також аналіз чинників, що спричинив ці зміни. В більшості випадків, результати діяльності підприємства у сфері енергозбереження оцінюються головним чином за фінансовими показниками, а також за одиничними показниками енергоефективності. При цьому не проводиться комплексний (всебічний) аналіз енергоефективності об'єктів та енергетичний моніторинг. Потреба в останньому підтверджується також розробленням міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) проекту стандарту ISO/CD 50015 (Моніторинг, вимірювання, аналіз та перевірка рівня енергоефективності в організаціях).

Тому, як висновок, можна сказати, що для ефективного енерговикористання необхідне виконання, як мінімум, однієї обов'язкової умови – моніторинг (спостереження) показників енергоефективності. При створенні системи моніторингу особлива увага повинна приділятися таким важливим складовим, як організація регулярних потоків інформації та документообігу про споживані паливно-енергетичні ресурси (ПЕР) окремих об'єктів підприємств нафтодобувної галузі.

Мета та завдання. Мета роботи – створення методичних засад енергетичного моніторингу (ЕМ) нафтодобувних підприємств. Для досягнення поставленої мети в роботі, вирішені такі задачі:

- визначення мети, завдань, принципів та функцій системи енергетичного моніторингу нафтодобувних підприємств;
- ієрархічність та межі охоплення системи енергетичного моніторингу нафтодобувних підприємств;
- періодичність проведення енергетичного моніторингу нафтодобувних підприємств;
- роль інформації, способів та джерел її отримання в побудові та впровадженні системи енергетичного моніторингу нафтодобувних підприємств;
- роль програмного забезпечення, баз даних та апаратних засобів в побудові та впровадженні

системи енергетичного моніторингу нафтодобувних підприємств.

Основна частина. В загальному випадку енергетичний моніторинг може передбачати вирішення різноманітних задач, які в значній мірі залежать від мети, об'єкту та предмету енергетичного моніторингу. Сюди можна віднести: моніторинг своєчасності та якості виконання плану реалізації заходів з енергозбереження та програми енергозбереження; моніторинг досягнення цільових показників енергоефективності та результативності системи енергетичного менеджменту; моніторинг рівня енергетичної ефективності підприємства або його окремих структурних підрозділів; моніторинг розроблення та/або виконання коригувальних та випереджувальних дій тощо.

У літературних джерелах відсутній чіткий єдиний підхід до визначення предмету енергетичного моніторингу. Найпростіший підхід має на увазі, що предметом енергетичного моніторингу є використання об'єктом всіх видів ПЕР. У більш широкому розумінні предметом енергетичного моніторингу можна вважати структуру та зміст інформаційних потоків на об'єкті з погляду ефективності використання всіх видів ПЕР. Ключовими аспектами тут є інформація щодо енерговикористання, впровадження запланованих енергозберігаючих заходів, а також методи та засоби щодо її збирання та аналізування, що, в свою чергу, є основою енергетичного моніторингу. В даний час під терміном «енергетичний моніторинг» розуміється система спостереження, контролю, оцінки, прогнозу стану енергоефективності об'єкту та інформаційного забезпечення процесу підготовки і прийняття управлінських рішень.

На нашу думку, головною метою ЕнМ є сприяти керівництву підприємства у виробленні оптимальних управлінських рішень та розробленні рекомендацій щодо підвищення ефективності використання ПЕР на підприємстві шляхом проведення постійного спостереження та оцінювання стану споживання ПЕР та рівня використання потенціалу енергозбереження, джерел втрат та обсягів нерационального використання ПЕР виробничими і допоміжними підрозділами, технологічними процесами та окремими споживачами, результатів впровадження енергоощадних заходів.

При цьому, для досягнення цієї мети ЕнМ можуть бути поставлені та вирішені такі завданнями: оцінювання фактичного стану використання ПЕР на підприємстві; моніторинг рівня енергетичної ефективності підприємства або його окремих структурних підрозділів; ідентифікація джерел втрат ПЕР та оцінювання величини цих втрат; моніторинг витрат коштів на ПЕР у собівартості продукції; моніторинг рівня використання потенціалу енергозбереження підприємства; моніторинг досягнення цільових показників енергоефективності; моніторинг результативності СЕнМ; моніторинг рівня забезпеченості промислового підприємства ПЕР; оцінювання рівня досконалості систем обліку ПЕР та контролювання за їх використанням; моніторинг дотримання норм питомого споживання ПЕР на виробництво продукції; моніторинг своєчасності та якості виконання плану реалізації заходів з енергозбереження та програми енергозбереження; моніторинг розроблення та/або виконання коригувальних та випереджувальних дій тощо.

До основних функцій ЕнМ нафтодобувних підприємств варто віднести: *інформаційно-оцінювальну* - отримання даних про рівень розвитку окремих аспектів і параметрів процесу управління енерговикористанням та формулювання обгрунтованого висновку про ефективність цього процесу; *формульальну та коригувальну* - своєчасне внесення поправок, часткових виправлень або змін в процес управління енерговикористанням; *прогностичну* - формулювання на основі отриманих даних обгрунтованого висновку про подальший розвиток процесу управління енерговикористанням; *координаційну* - узгодження дій та діяльності у сфері управління енерговикористанням різних фахівців підприємства; *пошуково-дослідницьку* - активна участь у моніторингу всіх суб'єктів процесу управління енерговикористанням; *гностичну* - накопичення, аналізування та узагальнення даних про рівень ефективності процесу управління енерговикористанням.

Під час проведення енергетичного моніторингу нафтодобувних підприємств варто керуватись основними принципами, як: конкретність, комплексність, системність, регулярність, об'єктивність, дієвість, економічність, порівнянність, науковість, достовірність.

В залежності від мети ЕнМ та ієрархічності нафтодобувних підприємств в межах охоплення системи ЕнМ можуть бути: все підприємство, окремі підрозділи підприємства, технологічні процеси основних і допоміжних виробництв, окремі енергоємні споживачі ПЕР, системи енергозабезпечення, будівлі та споруди тощо.

За формою проведення ЕнМ може бути: постійний (безперервний), що здійснюється безперервно після постановки завдань, визначення технології збору та обробки інформації про об'єкт ЕнМ, а також періодичний, що здійснюється періодично по мірі виникнення потреб у відповідних даних. Його можна здійснювати у формі календарного та етапного моніторингу. При цьому, календарний моніторинг поновлюється при настанні звітного календарного терміну. А етапний - здійснюється для вирішення календарного завдання.

Для проведення ЕнМ підприємства необхідно ознайомитись з різного роду документальною інформацією підприємства, а також здійснити необхідні вимірювання. Обсяг документальної інформації

та інформації, отриманої шляхом проведення вимірювань, повинні визначати фахівці, що здійснюють ЕнМ в залежності від об'єкта ЕнМ та завдань, які вирішують під час проведення ЕнМ. Сюди може бути віднесено: форми статистичної звітності підприємства (форми 1-ТЕП, 4-МТП, 6-ТП, 11-МТП, 23-Н Мінстату України); енергетичний паспорт підприємства; норми питомих витрат палива, теплової та електричної енергії на виробництво продукції; проектну документацію на системи енергетичного забезпечення підприємства та окремі споживачі ПЕР; звітна документація з комерційного і технічного обліку витрати ПЕР; графіки електричного навантаження; перспективні програми і проекти реструктуризації підприємства чи модернізації окремих його виробництв; документація щодо ремонтів, налагоджувальних і випробувальних робіт; документація про енергоощадні заходи; звіти попередніх енергетичних аудитів тощо.

Крім того, для проведення ЕнМ нафтодобувних підприємств необхідна інформація, що характеризує [5, 8, 9]:

- вхідні і вихідні параметри, що відображають обсяг, склад, властивості взаємодії та напрямки матеріально-енергетичних потоків;
- технічні або конструктивно-компонувальні параметри і схеми взаємодії окремих елементів, вузлів, агрегатів і підсистем енергогосподарства об'єкта;
- організаційні умови функціонування елементів і системи енергогосподарства в межах розглянутого об'єкта;
- режимно-технологічні параметри окремих процесів, що відбуваються в енергогосподарстві;
- техніко-економічні параметри, що відображають результати енергогосподарської діяльності на різних рівнях ієрархічної структури управління розглянутого об'єкта.

Цієї інформації, як підтверджує досвід [8, 9], достатньо не тільки для побудови системи балансових рівнянь, що відображають сутність та ефективність енергетичних процесів, а й для прийняття необхідних рішень, спрямованих на підвищення ефективності використання енергоресурсів. Однак, в даний час ця інформація розсіяна по численних виробничих підрозділах і функціональним відділам, знаходиться в різних офіційних і неофіційних документах, а частина інформації взагалі відсутній з різних причин. Отже, для підвищення ефективності використання енергоресурсів необхідно вжити спеціальних заходів щодо створення інформаційного забезпечення задач керування процесом підвищення ефективності використання енергоресурсів.

До числа таких заходів може бути також віднесене енергетичне обстеження енергогосподарства підприємства. В даний час питанням організації та проведення енергетичного обстеження присвячено ряд нормативно-правових та методичних документів [6, 7], а також науково-практичних робіт [8, 9].

Інформація, отримана при енергетичному аудиті, служить базою для розробки, обґрунтування і прийняття системи управлінських рішень, що забезпечують підвищення рівня ефективності використання енергоресурсів.

Питання збору інформації про об'єкт енергомоніторингу особливо важливий при обмеженнях по капітальним вкладенням, технічним засобам і трудовим затратам, має важливе значення при вирішенні завдань, пов'язаних з підвищенням рівня ефективності використання енергоресурсів. У зв'язку з цим для проведення ефективного збору інформації про об'єкт енергомоніторингу пропонується зробити декомпозицію об'єкту енергомоніторингу на окремі елементи. Під елементом будемо розуміти підсистему або пристрій, на вхід якого надходять, а на виході утворюються відповідно сировинні, енергетичні та продуктові потоки. В якості елемента можуть бути прийняті установка, агрегат або група однорідних установок, агрегатів, що належать до основної технологічної схеми виробництва, а також будь-які допоміжні процеси та установки (система вентиляції, система опалення, повітророзподільна станція і т.п.).

Вихідна множина елементів може бути сформовано різними шляхами. Первісна множина елементів може бути утворена на основі складених синтетичних енергобалансів підприємства нафтовидобування за видами використовуваних енергоносіїв, за цільовим призначенням споживання, по об'єктах [5].

Пропонується формувати вихідну множину елементів за такими групами [5, 6]: а) система електропостачання; б) система тепlopостачання; в) система постачання стисненим повітрям і холодом; г) система опалення, вентиляції та кондиціонування; д) система водопостачання та каналізації; е) система штучного освітлення; ж) будівлі та споруди; з) системи обліку та контролю енергоспоживання та інше.

Коли утворено вихідна множина елементів, виникає дуже важливе завдання встановлення черговості моніторингу цих елементів залежно від поставлених конкретних завдань. Згідно рекомендацій міжнародного стандарту ISO 50001:2011 [1] та [2, 6, 7] пріоритетність об'єктів моніторингу встановлюється виходячи з енергоємності елемента (визначається найбільш енергоємний об'єкт, в ньому - найбільш енергоємний ділянку, в якому знаходиться найбільш енергоємна установка). Однак приналежність установки до енергоємної далеко не завжди є достатньою умовою того, щоб даний елемент був предметом моніторингу в першу чергу (раніше за інших елементів, менш енергоємних). Сьогодні вирішення задачі вибору пріоритетності обстеження, в основному, полягає у вказівці найбільш

переважного елемента, але не в упорядкуванні всіх елементів за ступенем переваги. Тому, для вирішення цього завдання в [5] пропонується використовувати метод аналізу ієрархій.

Роботам, що пов'язані з проведенням енергетичного моніторингу підприємства, повинна передувати організація раціонального обліку паливно-енергетичних та матеріальних ресурсів, задачею якого є реєстрація, обробка та систематизація експлуатаційних та енергетичних показників енергогосподарства.

Облік паливно-енергетичних та матеріальних ресурсів повинен здійснюватися при:

- виробленні енергії генеруючими установками;
- споживанні ПЕР енергоємними агрегатами, ділянками, цехами та підприємством в цілому;
- використанні вторинних енергетичних ресурсів;
- витратах матеріальних ресурсів, а також кількості виробленої продукції та напівфабрикатів тощо.

При організації обліку вироблення та витрат ПЕР повинні враховуватися такі вимоги до вихідної інформації, необхідної для проведення енергетичного моніторингу підприємства як: якість обліку (повнота, точність, достовірність, оперативність, диференціація обліку тощо), можливість співставлення, стабільність, доступність.

Облік вироблення та витрат ПЕР повинен виконувати такі функції [7]:

- поточний облік – реєстрацію (ручну або автоматичну) первинних параметрів та показників;
- коригування – введення поправок в показники вимірювальних приладів на відхилення фактичних параметрів ПЕР від їх нормалізованих величин;
- обробка та аналіз результатів (визначення результуючих та середніх показників за зміну та добу; визначення середніх за зміну відхилень параметрів та показників від їх нормалізованих величин; розрахунок середніх добових питомих витрат ПЕР на одиницю продукції тощо);
- складання звітів за контрольні періоди часу.

Крім цього, для ефективного здійснення ЕнМ необхідно створити комплекс технічних засобів системи енергомоніторингу, що повинен забезпечувати виконання всіх функцій системи і охоплювати: засоби вимірювальної техніки, контрольне та випробувальне обладнання, пристрої збору та передавання даних, локальна обчислювальна мережа, засоби обчислювальної техніки, пристрої реєстрації даних про витрати ПЕР та випуск продукції (реєструвачі, принтери, плотери тощо) тощо.

В комплексі технічних засобів треба переважно використовувати технічні засоби серійного виробництва. За необхідності в разі вирішення специфічних завдань системи енергомоніторингу допускається застосувати технічні засоби одиничного виробництва з його попереднім техніко-економічним обґрунтуванням.

Технічні засоби енергомоніторингу повинні бути розміщені з дотриманням вимог нормативної, технічної та експлуатаційної документації на ці засоби.

Для технічного забезпечення енергомоніторингу необхідно визначити систему управління засобами вимірювальної техніки, контрольним та випробувальним обладнанням, включаючи:

- складання переліку наявних засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання;
- перевірку засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання;
- калібрування засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання тощо.

Для автоматизації процесів збору та аналізу інформації про об'єкт ЕнМ в основу системи енергетичного моніторингу покладена автоматизована система обліку та контролю споживання енергоресурсів (АСКОЕ). В загальному випадку АСКОЕ забезпечує комерційний і технічний облік, оперативний контроль поточного навантаження, комерційний облік і оперативний контроль споживання або надання енергоносіїв, підтримку прийняття рішень при плануванні енергоспоживання та вироблення енергозберігаючої політики.

Програмне забезпечення ЕнМ повинно забезпечувати виконання всіх його функцій, а також мати засоби виконання всіх необхідних процесів обробки даних. Програмне забезпечення повинно бути побудовано на базі існуючих пакетів прикладних програм та спеціалізованого програмного забезпечення щодо реалізації функцій обліку, контролю, аналізування, регулювання, планування та нормування витрат ПЕР, а також для реалізації протоколів приймання-передавання даних між комп'ютером та засобами вимірювальної техніки.

Лінгвістичне забезпечення ЕнМ повинно забезпечувати спілкування всіх категорій користувачів в зручній формі з технічними засобами ЕнМ, а також забезпечувати реалізацію процедур перетворення та графічного зображення інформації, що використовується під час проведення ЕнМ.

В лінгвістичному забезпеченні ЕнМ повинні бути: передбачені уніфіковані мовні засоби для опису інформації, що використовується під час енергомоніторингу; передбачені стандартизовані описи однотипної інформації; забезпечені зручність, однозначність спілкування користувачів з технічними засобами енергомоніторингу.

Математичне забезпечення енергомоніторингу повинно забезпечувати виконання всіх функцій. Для математичного забезпечення енергомоніторингу слід визначити доцільність використання аналітичних та сучасних статистичних методів для прийняття управлінських рішень у сфері енергозбереження.

Математичне забезпечення енергомоніторингу повинне забезпечити розробку та реалізацію документованих процедур щодо вибору та використання аналітичних та статистичних методів під час: оцінювання потенціалу енергозбереження, аналізування питомих витрат ПЕР, аналізування інформації при оцінюванні ефективності споживання ПЕР, прогнозування обсягів споживання ПЕР, побудови паливно-енергетичних балансів, оцінювання якості споживаних ПЕР, вибору енергозберігаючих заходів.

Для організування та контролю діяльності у сфері енергозбереження треба використовувати переважно такі статистичні методи (можна використовувати й інші статистичні методи): планування експериментів та факторний аналіз, дисперсійний аналіз та регресійний аналіз, карти контролю, методи кумулятивних сум, статистичний вибірковий контроль.

Висновки. 1. Незалежно від обраного напрямку підвищення рівня ЕБЕР для об'єкту нафтовидобутку доцільно, насамперед, провести енергетичний моніторинг, який є необхідною складовою частиною комплексу заходів, спрямованих на підвищення рівня ЕБЕР.

2. Незважаючи на особливу важливість, на даний момент, з усіх етапів проведення енергомоніторингу найбільш неопрацьовані є етапи збору, обробки та аналізу інформації. Важливість питання збору інформації про об'єкт енергомоніторингу впливає з існуючих обмежень по капітальним вкладенням, технічним засобам і трудовим затратам при проведенні енергомоніторингу. Для проведення ефективного збору інформації про об'єкт нафтовидобутку необхідно зробити декомпозицію виробничого об'єкта на окремі елементи. При цьому виникає завдання вибору пріоритетності обстеження, рішення якої на даний момент зводиться до виявлення найбільш переважного елемента, а не до впорядкування всіх елементів за ступенем їх переваги.

Список літератури

1. ISO 50001:2011 (First edition 2011-06-15) Energy management systems – Requirements with guidance for use.
2. ДСТУ 4472:2005 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги. [Текст] / Розробники: В.Розен, І.Соколовська, О.Соловей, І.Стоянова, А.Чернявський. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 22 с.
3. ДСТУ 4715:2007 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад та зміст робіт на стадії впровадження системи енергетичного менеджменту. [Текст] / Розробники: А.Буткевич, Ю.Нуждіна, В.Розен, П.Розен, О.Соловей, А.Чернявський, Л.Шульга, Ю.Шульга. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с.
4. ДСТУ 5077:2008 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування. [Текст] / Розробники: Ю.Нуждіна, В.Розен, П.Розен, О.Соловей, К.Чернявська, А.Чернявський, Л.Шульга, Ю.Шульга. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 25 с.
5. Розен В.П. Аналитическое обеспечение энергетического аудита промышленных предприятий [Текст] / В.П. Розен, А.И. Соловей, А.В. Чернявский // в кн.: Экономическая безопасность государства – территориальный аспект // Под ред. М.М. Бабяка, И.В. Недина. – Дрогобич: «Коло», 2006. – 314 с. (С.221-229).
6. М 0013184.0.33-04. Типова методика енергетичних обстежень промислових підприємств [Текст] / В.Розен, О.Соловей, А.Чернявський, Ю.Шульга. – К.: Держкоменергозбереження України, 2004. – 70 с.
7. ДСТУ 4713:2007 Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт. [Текст] / Розробники: Ю.Нуждіна, В.Розен, П.Розен, О.Соловей, А.Чернявський, Л.Шульга, Ю.Шульга. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 20 с.
8. Араkelов В.Е., Кремер А.И. Методические вопросы экономии энергоресурсов [Текст]. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 192 с.
9. Некрасов А.С., Синяк Ю.В. Управление энергетикой предприятия [Текст]. – М.: Энергия, 1979. – 296 с., ил.

A. Cherniavskyi, D. Yakobiuk

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

INFORMATION AND ANALYTICAL TOOLS FOR MONITORING OF ENERGY EFFICIENCY AT THE OBJECTS OF OIL-PRODUCTION INDUSTRY

In modern terms of energy saving is one of the crucial factors for the energy strategy of Ukraine. It determines the effective functioning of the national economy and socio-economic development of Ukraine. Addressing these challenges, above all, should begin to improve production management systems, and especially

with optimization of energy management systems through the introduction of energy management in industrial enterprises (companies). One of the components of energy is an energy monitoring.

As a result of studying the guidance documents and publications in the field of energy monitoring as well as on the experience of practical work on the development and implementation of energy management, this paper presents general recommendations for the creation of information and analytical tools of energy monitoring at the sites of oil production. In this paper, a focus on general issues of creating a unified methodological framework for the construction and implementation of energy monitoring.

Keywords: energy monitoring, energy efficiency, energy management, informational-analytical tools, the oil industry.

1. ISO 50001:2011 (First edition 2011-06-15) Energy management systems – Requirements with guidance for use.

2. DSTU 4472:2005 Energozberezhennya. Sy`stemy` energety`chnogo menedzhmentu. Zagal`ni vy`mogy`. [Tekst] / Rozrobny`ky`: V.Rozen, I.Sokolovs`ka, O.Solovej, I.Stoyanova, A.Chernyavs`ky`j. – K.: Derzhspozhy`vstandart Ukrainy`, 2005. – 22 s.

3. DSTU 4715:2007 Energozberezhennya. Sy`stemy` energety`chnogo menedzhmentu promy`slovy`x pidpry`emstv. Sklad ta zmist robit na stadiyi vprovadzheniya sy`stemy` energety`chnogo menedzhmentu. [Tekst] / Rozrobny`ky`: A.Butkevych, Yu.Nuzhdina, V.Rozen, P.Rozen, O.Solovej, A.Chernyavs`ky`j, L.Shul`ga, Yu.Shul`ga. – K.: Derzhspozhy`vstandart Ukrainy`, 2007. – 14 s.

4. DSTU 5077:2008 Energozberezhennya. Sy`stemy` energety`chnogo menedzhmentu promy`slovy`x pidpry`emstv. Pervirka ta kontrol` efekty`vnosti funkcionuvannya. [Tekst] / Rozrobny`ky`: Yu.Nuzhdina, V.Rozen, P.Rozen, O.Solovej, K.Chernyavs`ka, A.Chernyavs`ky`j, L.Shul`ga, Yu.Shul`ga. – K.: Derzhspozhy`vstandart Ukrainy`, 2007. – 25 s.

5. Rozen V.P. Analy`tycheskoe obespecheny`e energety`cheskogo audy`ta promyshlennyy`kh predpry`yaty`j [Tekst] / V.P. Rozen, A.Y`. Solovej, A.V. Chernyavsky`j // v kn.: Ekonomy`cheskaya bezopasnost` gosudarstva – terry`tory`al`nyy` aspekt // Pod red. M.M. Babyaka, Y`.V. Nedy`na. – Drogoby`ch: «Kolo», 2006. – 314 s. (S.221-229).

6. М 0013184.0.33-04. Ty`pova metody`ka energety`chny`x obstezhen` promy`slovy`x pidpry`emstv [Tekst] / V.Rozen, O.Solovej, A.Chernyavs`ky`j, Yu.Shul`ga. – K.: Derzhkomenergozberezhennya Ukrainy`, 2004. – 70 s.

7. DSTU 4713:2007 Energozberezhennya. Energety`chny`j audy`t promy`slovy`x pidpry`emstv. Poryadok provedennya ta vy`mogy` do organizaciyi robit. [Tekst] / Rozrobny`ky`: Yu.Nuzhdina, V.Rozen, P.Rozen, O.Solovej, A.Chernyavs`ky`j, L.Shul`ga, Yu.Shul`ga. – K.: Derzhspozhy`vstandart Ukrainy`, 2007. – 20 s.

8. Arakelov V.E., Kremer A.Y`. Metody`chesky`e voprosy` ekonomy`y` energoresursov [Tekst]. – M.: Energoatomy`zdat, 1990. – 192 s.

9. Nekrasov A.S., Sy`nyak Yu.V. Upravleny`e energety`koj predpry`yaty`ya [Tekst]. – M.: Energy`ya, 1979. – 296 s., y`l.

УДК 658.26:621.311.004.18

А. В. Чернявский, канд. техн. наук, доцент; **Д. В. Якобюк**

**Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ**

В современных условиях энергосбережения является одним из определяющих для энергетической стратегии Украины. От ее уровня зависят эффективное функционирование национальной экономики и социально-экономическое развитие Украины. Решение этих задач, прежде всего, должно начинаться с совершенствования систем управления производством, а особенно оптимизации систем управления энергопотреблением путем внедрения систем энергетического менеджмента на промышленных предприятиях (в компаниях). Одной из составляющих системы энергоменеджмента является энергетический мониторинг.

По результатам изучения методических документов и научных публикаций в сфере энергетического мониторинга, а также на основе опыта практических работ по разработке и внедрению систем энергетического менеджмента, в данной работе представлены обобщенные рекомендации по созданию информационно-аналитических средств энергетического мониторинга на объектах нефтедобывающей промышленности. В работе акцентировано внимание на общих вопросах создания единой методологической базы для построения и реализации системы энергетического мониторинга.

Ключевые слова: энергетический мониторинг, энергоэффективность, энергоменеджмент, информационно-аналитическое обеспечение, нефтедобывающая отрасль.

О.Л. Шпак, П.Д. Луців, ПАТ «Хмельницькобленерго»
В.П. Калінчик, канд. техн. наук, О.О. Шиянов
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПАТ «ХМЕЛЬНИЦЬКОБЛЕНЕРГО»

В статті розглянута методологія побудови автоматизованої системи комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ), яка призначена для достовірного визначення обсягів власного електроспоживання, а також для контролю перетоків електроенергії Компанії з суміжними суб'єктами Оптового ринку електроенергії. Програмно-технічні засоби АСКОВЕ Компанії утворюють два рівня, до складу яких входять нижній рівень, до якого відносяться рівень точок обліку і рівень об'єктів обліку електроенергії, а також верхній рівень, до якого відносяться рівень центрального пункту і рівень автоматизованих робочих місць АСКОВЕ.

Ключові слова: електроспоживання, автоматизована система, комерційний облік, перетоки електроенергії.

Вступ. Автоматизована система комерційного обліку електроенергії ПАТ „Хмельницькобленерго” (АСКОЕ) створена як інформаційно-вимірювальна система, основне призначення якої – достовірне визначення обсягів та здійснення автоматизованого обліку власного споживання електроенергії, а також перетоків електроенергії ПАТ „Хмельницькобленерго” (далі Компанії) з суб'єктами Оптового ринку електроенергії (ОРЕ) – результати якого повинні використовуватися для проведення відповідних фінансових розрахунків за спожитою електроенергією Компанії із ОРЕ. АСКОВЕ заснована на застосуванні новітніх технологій, які дозволяють Компанії ефективно реагувати на будь-які вимоги ОРЕ.

АСКОЕ ПАТ „Хмельницькобленерго” створена з метою:

- виконання вимог нормативних документів (далі - НД) включаючи усі нормативно-технічні документи ДП „Енергоринок” та рішення Ради ОРЕ щодо обліку електричної енергії, у тому числі і щодо погодинного обліку електроенергії на межі балансової належності мереж ПАТ „Хмельницькобленерго” із суб'єктами ОРЕ [1,2];
- зниження технологічних втрат електроенергії за рахунок підвищення точності обліку електричної енергії та одержання інформації, що дозволяє локалізувати понаднормативні втрати і виконувати аналіз технологічних втрат електричної енергії у високовольтних та розподільчих мережах Компанії;
- автоматизації процесу збору, передачі і обробки інформації з розрахункових та контрольних точок обліку електричної енергії на підстанціях, ТП/РП та інших об'єктах, розташованих по периметру ПАТ „Хмельницькобленерго”;
- перевірки достовірності даних обліку електроенергії шляхом виконання процедур верифікації через формування балансів електричної енергії для об'єктів обліку розташованих по периметру Компанії, а також між показами основних та дублюючих лічильників електроенергії, встановлених як у розрахункових, так і в контрольних точках обліку;
- забезпечення роботи усіх елементів АСКОВЕ в єдиному розрахунковому часі зі збереженням встановлених правил переходу на "літній/зимовий" час;
- зниження трудомісткості та ресурсних витрат при виконанні робіт з обліку електричної енергії, включаючи збір та обробку даних, підготовку звітної інформації, зведень та аналітичних матеріалів для керівництва;
- одержання даних по обсягах перетоків активної і реактивної електроенергії та потужності ПАТ „Хмельницькобленерго” з ОРЕ та суміжними ліцензіатами й балансу потужності та енергії в інтервалі, тривалість якого може змінюватися;
- забезпечення регламентованого доступу до первинних баз даних (ПБД) лічильників електроенергії та інформації що зберігається на сервері баз даних АСКОВЕ ПАТ „Хмельницькобленерго”, - зі сторони зацікавлених суб'єктів ОРЕ;
- забезпечення оперативного контролю режимів перетоків електроенергії на території здійснення ліцензійної діяльності ПАТ „Хмельницькобленерго”;
- забезпечення синхронності вимірювання потужності і електроенергії;
- виключення суб'єктивних факторів, пов'язаних з візуальним зчитуванням показів лічильників