

УДК 621.311

Прищепя Я.О., магістрант

Науковий керівник: Замулко А.І. к.т.н., доцент
Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
КПІ ім. Ігоря Сікорського

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ОБ'ЄКТАХ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА

Анотація: В роботі досліджено можливості впровадження системи енергетичного менеджменту в комунальному підприємстві водопровідно-каналізаційного господарства. Основна увага сконцентрована на особливостях впровадження системи енергетичного менеджменту за стандартом ISO 50001:2018. Створення оцінки стану існуючої системи енергетичного менеджменту та розгляд технологічної схеми комунального підприємства дозволить більш глибоко встановити загальні проблеми об'єкта.

Ключові слова: система енергетичного менеджменту, комунальне підприємство, водопостачання, водовідвід, технологічна схема

Abstract: The possibilities of introduction of the energy management system in the municipal enterprise of water supply and sewerage are investigated in the work. The main attention is focused on the peculiarities of the implementation of the energy management system according to the ISO 50001: 2018 standard. Assessing the state of the existing energy management system and reviewing the utility's technological scheme will help to establish the overall problems of the facility.

Key words: energy management system, communal enterprise, water supply, drainage, technological scheme

Вступ

Однією з важливих властивостей енергії, як ресурсу, є те, що організація-споживач енергії може керувати та контролювати ефективність використання цієї енергії. А це, в свою чергу, допомагає збільшити прибуток організації за рахунок зниження витрат на її придбання.

Управління енергоспоживанням є важливою складовою в будь-якій організації, так як споживання енергії має значну вартісну складову в більшості компаній, а значить і впливають на собівартість продукції і конкурентоспроможність на ринку. Тому управління енергоспоживанням, а саме постійне підвищення ефективності використання енергії, дає змогу отримати не тільки фінансові переваги, але й матиме прямий вплив на зниження викидів парникових газів, підвищення культури та якості виконання робіт, з урахуванням безпеки для працівників. Реалізація якісного та ефективного управління споживання енергією найкраще здійснюється під управлінням системи відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018.

Мета та завдання

Виявлення особливостей впровадження системи енергетичного менеджменту в комунальному підприємстві водопровідно-каналізаційного господарства «Бориспільводоканал» відповідно до стандарту ISO 50001:2018. Основні завдання які ставляться в даному дослідженні:

- дослідження технології та технологічної схеми водопостачання та водовідведення міста;
- оцінка відповідності стану існуючої на об'єкті СЕнМ вимогам ДСТУ ISO 50001:2018;
- визначення базового рівня споживання електроенергії та показників енергоефективності.

Матеріал і результати досліджень

КП ВКГ “Бориспільводоканал” [2] забезпечує питною водою населення м. Бориспіль, комунально-побутові та промислові підприємства, здійснює експлуатацію об'єктів і споруд водопроводу та каналізації, відводить стоки, контролює якість питної води і веде контроль за використанням лімітів водоспоживання та водовідведення.

Джерелом водопостачання м. Бориспіль є підземні води. 26 артезіанських свердловин знаходяться в межах міста та мають державні акти на землю та подають воду до водозабірних вузлів.

До водопровідних споруд, які обслуговуються КП ВКГ “Бориспільводоканал” належать:

- водозабори підземних вод, насосні станції;
- резервуари чистої води для зберігання запасів води;
- водопровідні мережі

Водопостачання та водовідвід. У місті Бориспіль знаходяться водозабори з глибинними свердловинами, на кожному водозаборі розміщені очисні пристрої та підземні резервуарами для збереження води. Після забору води з підземних джерел за допомогою насосів тиску, вода знезаражується за допомогою спеціальних ультрафіолетових ламп, які вбивають бактерії. Після цього вода проходить фільтрацію та потрапляє у резервуар для подальшого надходження у мережу питної води.

Після потрапляння до каналізації вода по трубах надходить до каналізаційної станції, звідки потрапляє у каналізаційну очисну споруду, де проходить через сміттєзбірник та знезаражується. Після цього вода використовується для поливу полів влітку або зливається в річку зимою.

Виходячи з технологічних схем зроблений висновок, що основним споживачем на комунальному підприємстві є саме електродвигуни.

Загалом на комунальному підприємстві встановлено 122 електродвигуна, із загальною потужністю 2243,9 кВт. Обладнання, яке встановлено на станціях є застарілим так як воно базувалось на об'ємах споживання тих років.

Обсяги споживання електричної енергії є досить великими. Є тенденція до зростання споживання електричної енергії з кожним роком із-за приєднання нових споживачів.

Оцінка відповідності стану. Впровадження стандарту ISO 50001 передбачають виконання таких етапів [1]:

- на початковому етапі слід провести аналіз існуючої СЕнМ на підприємстві та її відповідність вимогам стандарту. На даному етапі проводяться консультації щодо встановлення енергетичної політики організації;
- на наступному етапі відбувається навчання групи енергетичного менеджменту відповідно до вимог стандарту;
- створення документації СЕнМ. Даний стандарт містить конкретні вказівки на те, по відношенню до якої задокументованої інформації потрібно, щоб вона розроблялася, впроваджувалася і підтримувалася в робочому стані і зберігалася;
- відбувається внутрішній аудит СЕнМ та усуваються всі недоліки та зауваження

(якщо такі наявні). Результатом такого аналізу є не просто звіт з енергетичного аудиту, а визначенні і проранжованні можливості для підвищення рівня ефективності;

–підготовка до сертифікації та супровід при проведенні аудиту.

Для створення поглибленої оцінки відповідності стану існуючої на комунальному підприємстві системи енергетичного менеджменту вимогам зазначеного стандарту було проведено відповідне опитування керівного складу комунального підприємства. В таблиці існують оцінки від 0 до 5, де 0 – дуже поганий (низький) рівень, а 5 – чудово.

За результатами проведення експертної оцінки, встановлено, що підприємство знаходиться на перших кроках по запровадженню системи енергетичного менеджменту. Первинним завданням для підприємства є створення певного плану дій для того щоб вони змогли оцінити витрати енергетичних ресурсів. Після створення плану дій пріоритетним буде провести внутрішній аудит так як це дозволить знайти слабкі зони в енергетичному споживанні підприємства та створити основу для подальших дій.

Визначення базового рівня. Оцінка базового рівня дозволяє нам поставити перші кроки до впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємстві.

Суттєві чинники, які впливають на споживання електроенергії: подача води, напір, години роботи насосу в день.

Проведено регресійний аналіз даних за допомогою Microsoft Excel. Встановлений рівень надійності становить 95%. Після першого регресійного аналізу жодна змінна відповідає заданій цілі ($P > 0,05$). Для більш точного розрахунку потрібно провести ще декілька аналізів. Так як параметр X_2 має найбільше значення P (виділено червоним), цей параметр у подальших ітераціях участь брати не буде. Після другого регресійного аналізу жодна відповідає заданій цілі ($P > 0,05$). Для більш точного розрахунку потрібно провести ще один аналізів. Так як параметр X_2 має найбільше значення P (виділено червоним), цей параметр у подальших ітераціях участь брати не буде. Після третього регресійного аналізу змінна X_1 (Q) відповідає заданій цілі ($P > 0,05$). Коефіцієнти які отримано за допомогою метода регресійного аналізу: $a = 192778,9$, $b = 13,8116$.

Перевірку нашого розрахунку за допомогою метода найменших квадратів: Знаходження коефіцієнти кореляції. За допомогою Excel та функції «КОРРЕЛ» виявлено два коефіцієнта кореляції між величинами Q та W , H та теж саме W , i та W . Отримано: $R_{W,Q} = 0,579$, $R_{W,H} = 0,212$, $R_{W,i} = 0,004$. Після порівняння їх по модулю зроблений висновок, що більший вплив на споживання потужності має параметр Q . За допомогою функції «СТАНДОТКЛОН», розрахували значення: $\sigma W = 16414,88$; $\sigma Q = 689,001$, також за допомогою функції «СРЗНАЧ» отримали середні значення $W = 251938,6$ кВт; $Q = 4283,333$:

$$b = 0,579 \cdot 16414,88 / 689,001 = 13,812;$$
$$a = 251938,6 - 13,812 \cdot 4283,333 = 192778,9.$$

Коефіцієнти повністю збігаються, отже були обрані вірні чинники та розрахунок проведено вірно. Математична модель базового рівня: $192778,9 + 13,812 \cdot Q$.

Встановлення базових ліній споживання паливно енергетичних ресурсів на підприємстві виконується для подальшого контролю та аналізу ефективності енерговикористання на об'єкті, що розглядається.

Висновки

В ході виконання роботи проведено розгляд комунального підприємства, огляд встановленого електричного обладнання та його технологічних схем задля кращого розуміння проблематики впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємстві.

До основних особливостей при впровадженні СЕнМ на підприємстві можна віднести:

- значну розосередженість в межах міста об'єктів та енергетичного обладнання, що забезпечує технологічний процес;
- значну кількість обслуговуючого персоналу з різним ступенем обізнаності щодо енергетичної ефективності;
- соціальну важливість товарної продукції підприємства і вплив її вартості на усі життєві процеси міста.

Результати попередньої оцінки:

- заходи з енергозбереження реалізуються безсистемно;
- підприємство знаходиться на перших кроках із запровадження СЕМ;
- першочерговим є створення плану дій із запровадження СЕМ.

Список літератури

1. Керівництво з впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018 / А. Чернявський, О. Бориченко та ін. // UNIDO – 2021. – С. 14-16.
2. Офіційний сайт комунального підприємства водопровідно-каналізаційного господарства «Бориспільводоканал». URL: <http://borispol-voda.com.ua/> (дата звернення: 26.05.2022).
3. Розен В.П., Соловей О.І., Чернявський А.В. Організаційно-методичні засади впровадження енергетичного менеджменту на підприємстві // в кн.: Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Механізми реалізації політики енергозбереження / За ред. В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. – К.: Академперіодика, 2006. – Т.2. – 600 с.
4. Розен В.П., Соловей А.И., Чернявський А.В. Разработка и внедрение системы энергетического менеджмента в производственных системах: проблемы и возможные пути их решения // Промелектро. №5. – 2007. – С.31-36.
5. ДСТУ ISO 15001:2018. Вимоги і керівництво з застосування. URL: <https://iso-management.com/wp-content/uploads/2018/10/ISO-50001-2018.pdf> (дата звернення: 26.05.2022).