

Система енергетичного менеджменту: Приклад впровадження

2024

Малі та середні підприємства

ПрАТ «Хорольський механічний завод»

Ми дотримуємося ефективності на рівні найкращих світових стандартів, що передбачає раціональне використання виробничих ресурсів, зокрема енергоресурсів.



Стисла інформація про досвід впровадження СЕНМ

Сектор	Приватний
Продукти/Послуги	Виробництво машин та обладнання сільгосппризначення
Місцезнаходження	Україна
Стандарт системи енергетичного менеджменту або програма	Участь у програмі GIZ 2017-2019 років «Консультавання підприємств щодо енергоефективності» Програма «Європейський Союз для довкілля» (EU4Environment), компонент «Циркулярна економіка та нові можливості зростання» Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку/ учасник РЕЧВ-клубу
Період підвищення енергоефективності, в роках	5
Підвищення енергоефективності (%) за зазначений період	37%
Зальна економія витрат на енергію за зазначений період	2 576 995 грн
Вартість впровадження СЕНМ	143 000 грн
Загальна економія енергії за зазначений період	1 550 215 кВт*год
Загальний обсяг зниження т CO ₂ -e за зазначений період	501

Профіль підприємства & бізнес-кейс

Підприємство ПрАТ «Хорольський механічний завод» було зареєстровано у 1995 році на основі заводу, який перед цим вже багато років працював із застарілим технологічним обладнанням. Відповідно енергетичні втрати у технологічних процесах були завищені. Керівництво підприємства взяло курс на модернізацію технологічних процесів, зокрема щодо енергоефективності. Серед впроваджених заходів – уведення в експлуатацію обладнання лазерного різання металу, зварювальних роботів, термомодернізація адміністративної будівлі. Заміна технологічного обладнання дозволила суттєво підвищити якість робіт та водночас скоротити споживання енергоресурсів. Натомість залишилися технологічні дільниці та процеси, де зафіксовано втрати енергії, а саме у системі виробництва та транспортування стиснутого повітря, дільниці гартування, огорожувальних конструкцій виробничих приміщень, системі гарячого водопостачання та опалення а також системі освітлення.

Скорочення споживання енергоресурсів не було раніше пріоритетним у діяльності підприємства. У 2018 році завод долучився до участі в програмі GIZ «Консультування підприємств щодо енергоефективності». Було виконано енергетичний аудит підприємства у відповідності до вимог стандарту ISO 50002. Участь у програмі започаткувала створення системного підходу до енергозбереження на підприємстві. Була створена команда із фахівців підприємства, які отримали теоретичні та практичні навички щодо запровадження системи енергоефективності на виробництві.

«Заходи з енергоефективності не тільки знизили наші виробничі витрати, але й, враховуючи складні поточні умови, суттєво зменшили ризики для стабільної роботи підприємства»

— Михайло Іванович Міщенко, директор

Переваги для бізнесу

Робота фахівців у межах виконання програми GIZ була спрямована на впровадження на підприємстві системи енергоефективності та енергозбереження. Першим кроком стало створення команди, яка в подальшому працювала за напрямом енергозбереження. Енергетичний аудит передбачав наступні етапи: збір документальної інформації, інструментальне обстеження, оброблення та аналіз отриманої інформації, розроблення рекомендацій з енергозбереження. На кожному етапі перед початком роботи члени команди опановували теоретичні знання стосовно виконання майбутніх робіт.

Підприємство споживає два види енергоносіїв – електроенергію та природний газ. У технологічних процесах використовується тільки електроенергія. Газ споживається тільки для потреб опалення та ГВП. Зважаючи на постійне зростання цін на енергоносії, енергозбереження стало все більш актуальним на підприємстві.

Для визначення подальшого прогресу щодо діяльності з енергозбереження було проаналізовано споживання енергоресурсів – для цього були використані дані системи АСКОВ та газового лічильника. За результатами аналізу з'ясувалося, що саме споживання газу суттєво впливає на загальні обсяги споживання енергії. Що стосується електроенергії, то її споживання здебільшого залежить від обсягів виробленої продукції

Після отримання бази для порівняння і здійснення відповідних вимірів параметрів енергоспоживання на різних дільницях виробничого процесу та обладнанні було проаналізовано енергетичні втрати.

За підсумками виконаної роботи група з енергоменеджменту, яка пройшла курс навчання на підприємстві, разом зі спеціалістами програми GIZ розробила низку пропозицій щодо підвищення ефективності використання

енергетичних ресурсів у виробничому процесі. На кінець 2019 року були розроблені пропозиції стосовно підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів. Пропозиції стосувалися як скорочення споживання електроенергії, так і газу. Передусім були відібрані пропозиції, які потребували незначних інвестицій і мали невеликий термін окупності. Тож 3 пропозиції щодо зменшення споживання електроенергії на майже 26_000_кВт*год (3% від річного споживання) потребували 5 685 грн інвестицій. Окупність таких заходів – менше 3-х місяців. Всі запропоновані заходи були впроваджені впродовж 2020 року.

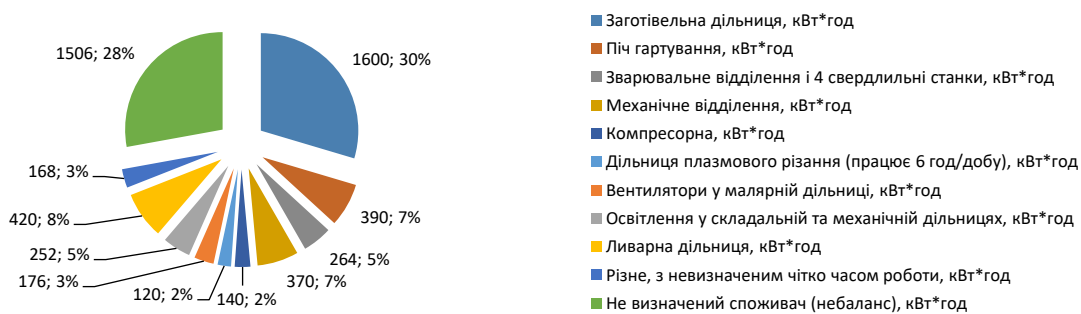
Енергетичний баланс споживання електроенергії дозволив визначити частку загальнозаводських витрат, яка становила майже 30%. Починаючи з 2020 року, впровадження енергоефективних заходів дозволило зменшити споживання до 15% аж до завершення 2024 року.

Загалом за період із 2020 до 2024 рр. було впроваджено 7 заходів, завдяки яким вдалося скоротити споживання енергії на 1 550 215 кВт*год, зменшити оплату на 2 576 995 грн та знизити викиди CO₂ на 501 т.

Плануй

Керівництво компанії і його працівники завжди прагнули оптимізувати виробничі процеси і підвищити ефективність використання енергоресурсів, але брак знань, досвіду та відсутність системного підходу не дозволяли отримувати бажані результати. Участь у проєкті GIZ та Клубах РЕЧВ була цілковито підтримана керівництвом в особі директора заводу Михайла Івановича Міщенка, тому діяльність із впровадження елементів СЕНМ та енергоефективних заходів набула системного характеру вже з першого дня старту проєкту. Директор особисто здійснював загальний нагляд за роботою групи енергоменеджерів та використовував усі важелі впливу для вирішення питань фінансування, реорганізації роботи тощо.

Участь у програмі GIZ дозволила набути додаткових знань і навичок у створенні системи технічного обліку і в подальшому аналізі споживання електроенергії, що позитивно вплинуло на визначення ефективності роботи обладнання. Разом зі співробітниками Центру РЕЧВ було проаналізовано історичні дані споживання енергії, зроблено інструментальні вимірювання споживання електроенергії. Це дозволило скласти енергетичний баланс підприємства, структуру споживання електроенергії та визначити напрям подальших дій з енергоефективності.



Структура споживання електроенергії

Для оцінки ефективності використання енергоресурсів було вибрано декілька індикаторів, що дозволяли об'єктивно характеризувати та моніторити використання енергії. Для ГВП – кількість споживання газу на 1 м³ води, для опалення – кількість споживання газу на 1 м² опалювальної площі, для освітлення – кількість електроенергії на 1 м² освітлювальної площі та інші. З використанням цих та інших індикаторів відбувався моніторинг споживання енергії після впровадження енергоефективних заходів. Виконані інструментальні вимірювання та розрахунок питомих показників дозволив розрахувати потенціал скорочення споживання енергії, встановити цілі,

визначити та розробити заходи їх досягнення. Було визначено, що можливий потенціал скорочення споживання газу становить 17%, а для електроенергії – 20%.

За наказом директора на підприємстві було організовано групу енергоменеджерів, до якої увійшли енергетики, електрики, інженери з обладнання, спеціалісти з інших інженерних підрозділів. Для підвищення кваліфікації персоналу відбулося навчання за методикою «Ресурсоефективне та більш чисте виробництво», зокрема за темами «Енергоефективне освітлення», «Системи опалення та котли», «Система енергоменеджменту».

За результатами інструментальних вимірювань та розрахунків були розроблені заходи, що зменшували необґрунтовані втрати. Після техніко-економічних розрахунків визначалися пріоритети впровадження. Для впровадження заходів був розроблений план дій, який обговорювався на нараді групи енергоменеджерів та директора і, відповідно, затверджувався директором.

Фінансування заходів з енергоефективності здійснювалося власним коштом відповідно до затвердженого плану.

«Завдяки високому професіоналізму та відповідальному ставленню до справи, наш колектив досягає успіхів не тільки у виробництві, але й у питаннях екології»

— Михайло Іванович Міщенко, директор

Роби, Перевірйай, Дій

Процес впровадження енергоефективних заходів відбувався планово та послідовно, із контролем відповідних етапів впровадження. Для реалізації, як пріоритетні, були вибрані 7 заходів які викладені нижче.

- 1. Встановлення окремого компресора у ливарному цеху.** Стара система транспортування стиснутого повітря мала значну мережу трубопроводів, що призводило до великих втрат. Тому в ливарного цеху було встановлено окремий компресор і повністю унеможливлено втрати повітря. Скорочення споживання електроенергії становить 11 060 кВт*год за рік, зменшення викидів CO₂ – 10 т на рік.
- 2. Утеплення труб у системі опалення АПК та реконструкція її елементів.** Втрати тепла при транспортуванні гарячої води за результатами вимірювань становили до 90%. Було виконано термоізоляцію труб, встановлено новий теплообмінник і новий бак-накопичувач (останній ще й було термоізолювано). Реалізація заходу дозволила скоротити втрати на 23 400 кВт*год на рік та зменшити викиди CO₂ на 5 т.



Термоізолювані труби, новий теплообмінник, новий термоізолюваний бак-накопичувач (ГВП)

- 3. Використання електрокарів та реорганізація роботи кранів.** Велика кількість електроенергії витрачалася на рух незавантажених кранів і кран-балок. Аналіз споживання електроенергії роботи кранів виявив низьку ефективність. Впровадження цього заходу дозволили зменшити споживання електроенергії на 1 560 кВт*год на рік та викиди CO₂ на 1 т на рік.

4. **Зменшення тиску стиснутого повітря із 6 до 5,5 бар.** Це просте рішення не вимагало матеріальних витрат. Значне скорочення загальної довжини трубопроводів дозволило зменшити тиск. Було досягнуто скорочення витрат електроенергії на 4 523 кВт*год на рік, а зменшення викидів CO₂ становить 4 т на рік.
5. **Встановлення опто-волоконного лазерного верстата.** Під час аналізу роботи та споживання електроенергії старим лазерним верстатом було виявлено значний потенціал до зменшення споживання. Для цього треба придбати і встановити нове обладнання, що зрештою й було реалізовано. Скорочення споживання електроенергії становить 26 000 кВт*год, а скорочення викидів CO₂ – 24 т.



Новий опто-волоконний лазерний верстат

6. **Заміна приладів освітлення на LED.** Для освітлення виробничих приміщень використовувалися різні типи ламп, зокрема –ДРЛ, люмінесцентні, розжарювання. У 2024 році підприємство практично завершило заміну ламп і світильників на LED. Скорочення споживання електроенергії становить 21 000 кВт*год на рік та зменшення викидів CO₂ – 19 т на рік.
7. **Встановлення та використання пелетних водогрійних котлів замість газових (2021-2024 рр. 3 сезони).** Для обігрівання виробничих і невиробничих приміщень, а також ГВП підприємство використовувало газ. Але зростання ціни на газ змусило відповідати на виклик. Техніко-економічні розрахунки довели доцільність реалізації цього заходу. З урахуванням вартості пелет зниження оплати становить 412 431 грн на рік, скорочення споживання газу становить понад 400 500 кВт*год на рік, а викиди CO₂ скоротились на 88 т на рік.

Оцінку ефективності реалізованих пропозицій виконували відповідно до плану впровадження. Споживання газу у системах опалення та ГВП контролювалося згідно з показниками лічильників, так само відбувався контроль і за споживанням води і системи ГВП. Температура теплоносія системи опалення залишалася незмінною та контролювалася системою автоматики. Якість облаштування термоізоляції трубопроводів контролювали тепловізором. Отримані дані порівнювали з базовим періодом. Споживання електроенергії контролювали за допомогою АСКОВЕ та системи моніторингу електроспоживання, що впроваджена на виробництві для моніторингу та аналізу споживачів, ділянок та підрозділів. Порівняння споживання електроенергії з базовим рівнем підтвердив правильність ухвалених рішень. Після впровадження кожного запропонованого заходу зафіксовано зниження споживання електроенергії в аналогічних виробничих умовах.

Аналіз споживання електроенергії протягом 2020-2024 років свідчить про досягнення поставлених цілей. Але підприємство на цьому не зупиняється і продовжує знижувати необґрунтовані втрати, і, як наслідок, обсяги споживаної енергії. Наразі в стані реалізації перебуває реконструкції окремих ділянок для підвищення енергоефективності та поліпшення умов праці.



Система моніторингу споживання електроенергії на підприємстві

«Впровадження елементів СЕНМ дозволило нам знизити споживання енергоресурсів та поліпшити умови праці співробітників»

— Михайло Іванович Міщенко, директор

Зовнішні комунікації

Впровадження елементів СЕНМ та енергоефективних заходів завжди відображалось в корпоративних звітах із моменту їхнього впровадження. Там висвітлювались основні результати та завдання на майбутнє. Підприємство неодноразово приймало участь в інформаційних заходах центру РЕЧВ.

Результати участі підприємства в РЕЧВ-клубі висвітлено в наступній публікації: <http://www.recpc.org/wp-content/uploads/2024/06/BC-Khorolskiy-Mechanical-Plant-PJSC.pdf>

Вивчені уроки / Висновки

- Системний підхід у впровадженні енергоефективних заходів дозволив краще організувати технологічну підготовку виробництва та підвищити самостійність і відповідальність працівників.
- Систематичне та послідовне поліпшення енергоефективності виробництва дає розуміння і можливості змінювати і розробляти різні ефективні заходи, включно з технологічними та організаційними.
- Впровадження елементів СЕНМ створило додаткові переваги нашому підприємству на ринку.
- Для реалізації енергоефективних заходів не завжди потрібно витратити значні кошти.
- Створення СЕНМ стало результатом наполегливої праці згуртованого колективу, який зміг реалізувати те, що раніше вважалося неможливим.



Всеукраїнська нагорода «Лідери енергетичного менеджменту» присуджується провідним українським підприємствам за те, що вони поділилися високоякісними, відтвореними описами впровадження своїх систем енергоменеджменту та досвідом. <https://euea-energyagency.org/en/pacesetter-award/>

Всеукраїнська нагорода «Лідери енергетичного менеджменту» адаптована відповідно до міжнародної нагороди Clean Energy Ministerial (CEM) за лідерство в галузі енергетичного менеджменту для стандарту ISO 50001 за підтримки Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО). Для отримання додаткової інформації про CEM EMLA відвідайте веб сайт www.cleanenergyministerial.org/EMAwards.