

ISO 50001 Система енергетичного менеджменту: Приклад впровадження

2024

Впровадження Великими підприємствами

ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»

один з найбільших виробників коксу для металургії та експортерів хімічної продукції в Україні. Підприємство має повний технологічний цикл переробки коксохімічних продуктів, основна продукція «Запоріжжкоксу» включає доменний кокс, кокс горішок, коксовий дріб'язок, сульфат амонію, бензол, пеки електродні, нафталінову фракцію, паливо котельне та сірку газову. Запоріжжкокс виробляє близько 30% всього виробленого в Україні коксу та експортує свою продукцію в більш ніж 20 країн світу.



Стисла інформація про досвід провадження СЕНМ	
Сектор	Коксохімічна
Продукти/Послуги	Кокс металургійний та супутні хімічні продукти
Місцезнаходження	м. Запоріжжя
Стандарт системи енергетичного менеджменту	ISO 50001
Період підвищення енергоефективності, в роках	10
Підвищення енергоефективності (%) за зазначений період	12%
Зальна економія витрат на енергію за зазначений період	543 536 457 грн
Вартість впровадження СЕНМ	539 797 грн
Загальна економія енергії за зазначений період	241 959 130 кВт·год
Загальний обсяг зниження тCO₂-е за зазначений період	92343

Профіль підприємства & бізнес-кейс

Завод, введений в експлуатацію 15 квітня 1934 року, має багату історію. Під час Другої світової війни він був евакуйований до Кемерово, а після війни, у 1943 році, почалося його відновлення, яке тривало до 1951 року.

У 1979-1985 роках завод пережив третю реконструкцію, спрямовану на підвищення технічного рівня та вирішення екологічних проблем. Було впроваджено низку екологічних об'єктів, таких як біохімічна очистка стічних фенольних вод, установка безпилової видачі коксу, закритий цикл кінцевого охолодження коксового газу та бездимне завантаження шихти в камери коксування. Ці заходи не лише підвищили ефективність виробництва, але й значно зменшили негативний вплив на навколишнє середовище. Завод став прикладом успішної модернізації та екологічної відповідальності в промисловості.

З 1994 р. підприємство стало безвідходним, був припинений вивіз у відвальне господарство хімічних відходів. ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» - єдине коксохімічне підприємство України, що має цілком замкнений цикл обігу води та не має жодних каналізаційних скидів в мережі місцевої каналізації чи водойми.

У 2003-2006 рр. споруджені два котельні комплекси загальною продуктивністю 235 т. пари на годину та освоєна нова технологія вогневого знешкодження та утилізації тепла димових газів від коксових батарей № 1, 2., що дозволяє знизити вміст у викидах димових газів коксових батарей NOx в 1,5-2 рази і CO на 90-100%. У 2008 р. в промислову експлуатацію запущені турбогенератори загальною потужністю 12,5 МВт. Після модернізації у 2019 році сумарна потужність склала 14 МВт.

Штат підприємства налічує 738 співробітників.

У зв'язку з глобалізацією процесів у промисловості, посиленням та стандартизацією вимог вітчизняних та міжнародних клієнтів до якості не тільки продукції, але і процесів її виробництва у 2013 р. було прийнято рішення про впровадження на підприємстві міжнародних систем менеджменту ISO 9001; 14001; 18001 та 50001. Також на впровадження системи енергетичного менеджменту ISO 50001 вплинули такі ключові фактори:

1. **Зростання вартості енергоресурсів** - постійне підвищення цін на енергоносії змусило підприємство шукати шляхи зниження витрат на енергію. Впровадження СЕНМ дозволило оптимізувати використання енергоресурсів та зменшити енергетичні витрати. Це включало впровадження нових технологій та методів управління енергією, що дозволило знизити споживання енергії без шкоди для виробничих процесів.
2. **Висока енергоємність виробничих процесів** - виробничі процеси на підприємстві є енергоємними, тому підвищення енергоефективності стало одним з ключових пріоритетів розвитку. СЕНМ допомогла ідентифікувати та впровадити заходи для зниження енергоспоживання, такі як модернізація обладнання, впровадження енергоефективних технологій та оптимізація виробничих процесів.
3. **Екологічна відповідальність** - підприємство прагне мінімізувати свій вплив на навколишнє середовище. Впровадження СЕНМ сприяло зменшенню викидів парникових газів та інших забруднювачів, що позитивно вплинуло на екологічну ситуацію в регіоні. Це включало впровадження технологій для зниження викидів, таких як системи очищення газів та утилізації тепла.
4. **Конкурентоспроможність** - впровадження міжнародних стандартів менеджменту, включаючи СЕНМ, підвищило конкурентоспроможність підприємства на внутрішньому та міжнародному ринках.

“Впровадження системи енергетичного менеджменту за стандартом ISO 50001 дозволило нам скоротити втрати коксового газу та зменшити закупівлю електроенергії, що підвищило нашу енергоефективність та екологічну відповідальність

— Данііл Тимошенко провідний інженер-енергетик

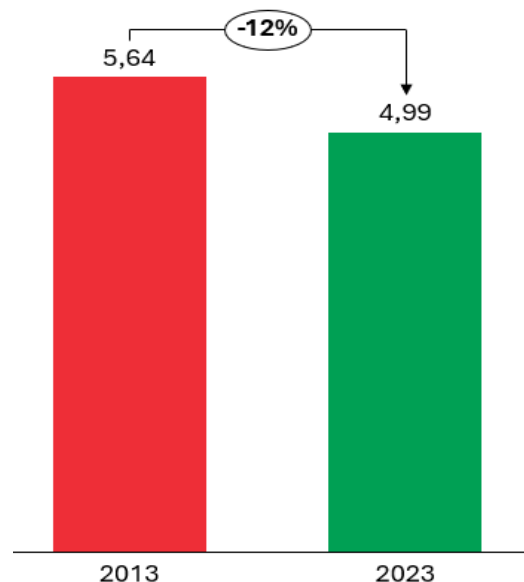
Переваги для бізнесу

З 2014 р. після впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємстві енергетичні проекти були систематизовані, а підхід до їх розгляду став більш різноманітним. Була сформована перша команда енергетичного менеджменту підприємства, яку очолював директор з інжинірингу, а до її складу входили такі спеціалісти, як головний енергетик та начальники всіх структурних підрозділів, що мають значний вклад у енергоємності підприємства. У той же час у самих структурних підрозділах були сформовані місцеві команди з начальників дільниць, майстрів та інженерів.

Завдяки впровадженню системи енергетичного менеджменту ISO 50001 з моменту до її впровадження у 2013 г. та до сучасності, включаючи підсумки роботи у 2023 г. відбулося скорочення енергоємності виробництва на 0,65 ГДж/т. коксу валового (або 12%), що складається зі скорочення витрат:

- ✓ на 12% коксового газу
- ✓ на 22% електроенергії
- ✓ на 17% теплової енергії

У порівнянні з періодом до впровадження системи енергетичного менеджменту загальна річна економія витрат на платежі за енергію, у перерахунку на об'єми виробництва та за середніми цінами 2023 р. становить 214,6 млн. грн. За весь період впровадження СЕНМ 2013-2023 р. у цінах на енергоносії відповідних років заощаджено 543 млн. грн.



Порівняння питомої енергоємності підприємства у перерахунку на 1 т. основної продукції коксу валового сухого [ГДж/т]

Наприкінці 2013 р. для оцінки рівня готовності підприємства, розробки нормативних документів та навчання персоналу була залучена стороння аудиторська компанія, яка у чотири етапи сумісно з фахівцями ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» виконала роботи з підготовки до сертифікації. Через півроку кропіткої роботи у 2014 р. ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» здобув свій перший сертифікат відповідності міжнародній системі енергетичного менеджменту ISO 50001:2011.

Завдяки впровадженню СЕНМ була розроблена методика нормування витрат ПЕР, що дозволила здійснити перехід у плануванні від статистичного до розрахункового шляхом впровадження математичних моделей відтворення технологічних процесів з урахуванням конкретних умов виробництва та складу обладнання, що підвищило точність прогнозування витрат з +/- 15% до +/- 2%.

Значно була підвищена культура виробництва у напрямку споживання енергоресурсів – як серед керівників підрозділів, так і серед робітників напрацьовано ставлення нульової терпимості до прямих втрат та реалізується перехід до економічного мислення.

Плануй

Для того, щоб залишитися у тренді світової глобалізації, а також задовільнити найсуворіші вимоги міжнародних клієнтів до процесів виробництва товарів та надання послуг, одночасно знижуючи собівартість продукції та підвищуючи прибуток підприємства, керівництвом було прийнято рішення про впровадження системи енергетичного менеджменту згідно міжнародного стандарту ISO 50001:2011 р.

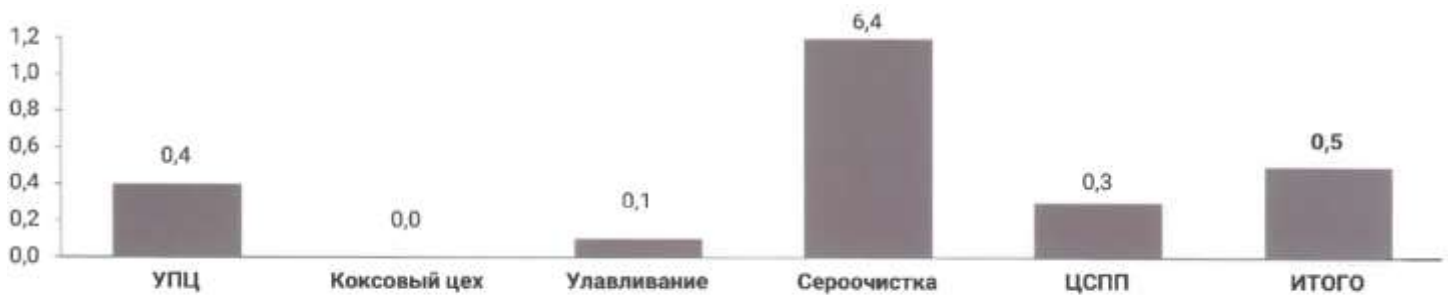
Основні дані, які були використані для оцінки готовності до впровадження СЕНМ це: наявність документованих процедур чи стандартів з планування споживання ПЕР, підготовки програми енергозбереження, аналізу результатів енергетичної діяльності; посадові та виробничі інструкції; система мотивації персоналу та забезпеченість ним для роботи у напрямку СЕНМ. В процесі впровадження СЕНМ всі дані та процедури зазнали якісної переробки, а персонал отримав підвищення кваліфікації.

Після впровадження системи енергетичного менеджменту та до теперішнього часу основними показниками енергетичної ефективності, що використовуються на підприємстві є питома витрата конкретного енергоресурсу на виробництво продукції конкретного цеху. Результати діяльності за поточний рік постійно порівнюються з аналогічними за рік минулий, на основі чого робляться висновки щодо ефективності роботи. Для оцінки потенціалу підвищення енергоефективності використовується метод порівняння з ZBB (Zero-based budgeting – бюджетування з нуля, що, в нашому випадку, є рівнем споживання ПЕР за ідеальних технічних та виробничих умов). На величину теоретично-можливого покращення розробляються заходи, що покладаються в основу стратегії підвищення енергоефективності виробництва. Ціль покращення – досягнення рівня ZBB-споживання ПЕР.

Енергоменеджерами розроблено «Енергетичну політику підприємства», що інтегрує систему енергетичного менеджменту до загальної стратегії підприємства. Для цього визначені основні принципи діяльності, такі як: лідерство кожного у енергозбереженні; постійне підвищення енергоефективності; закупівля енергоефективного обладнання та послуг; надійне енергопостачання; зниження впливу на навколишнє середовище; постійне підвищення рівня знань персоналу та відкритість інформації з енергозберігаючої діяльності.

Аналіз енергоспоживання на ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» поділений на річні та щомісячні звіти. Під час річного аналізу за результатами діяльності минулого року визначається обладнання та окремі види енергоресурсів, що мають найбільший вклад у енергоємність підприємства, що визначає пріоритетні напрямки для розробки заходів з

енергозбереження. Також вищому керівництву презентується інформація де викладаються результати досягнення поставлених цілей та завдань минулого року; виконання програми енергозбереження; результати внутрішніх та зовнішніх аудитів; існуючі ризики та заходи з їх зниження; динаміка покращення енергоефективності та ставляться цілі щодо подальшого покращення.



Очікується зниження енергоємності виробництва на 0,5% або 14,25 тис.ГДж, що становить 238 тис. \$

Цілі покращення енергоефективності на 2025 р. у відсотках за результатами аналізу діяльності 2023 р.

Щомісяця проводиться засідання енергетичного комітету підприємства за головуванням директора з виробництва, де розглядається стан реалізації запланованих на рік заходів, додатково розроблених заходів та інших актуальних питань енергетичної діяльності.

Для кожного заходу визначається потреба у матеріалах та послугах, розробляється детальний графік впровадження і виконується оцінка вартості. Вартість провадження у порівнянні з енергетичною ефективністю складає термін окупності заходу, що оцінюється у роках. Рішення про фінансування приймається керуючою компанією ТОВ «Метінвест Холдинг» виходячи за наступних критеріїв:

- Заходи з терміном окупності до 1 року фінансуються невідкладно в межах поточного року.
- Фінансування заходів з терміном окупності 1-3 роки закладається у бюджет наступного року, де і відбувається впровадження.
- Заходи з терміном окупності більше 3-х років вважаються низькоефективними та фінансуються виключно у відсутності заходів з меншим строком окупності.

РОБИ, ПЕРЕВІРЯЙ, ДІЙ

Для впровадження змін, що охоплюють всі основні структурні підрозділи була створена робоча група у складі начальників цих структурних підрозділів, лінійних керівників енергетичного напрямку та інженерів. Для введення в дію СЕНМ та супроводу системи у майбутньому у складі відділу головного енергетика було створено дві додаткові штатні одиниці інженерів-енергоменеджерів. Для безпосереднього забезпечення процесу впровадження СЕНМ була залучена аудиторська компанія ТОВ «ТМС».

Під час впровадження вище керівництво підприємства розглядало хід робіт за складеним графіком, корегувало підходи та мотивувало задіяний персонал кожної п'ятниці.

Впровадження системи енергетичного менеджменту було виконане ТОВ «ТМС» сумісно із власними спеціалістами ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» у чотири етапи: оцінка існуючого стану, навчання фахівців підприємства, розробка документованих процедур та сертифікація. У другій половині 2014 р. наше підприємство було сертифіковане з системи ISO 50001:2011 р. У 2023 р. було проведено ресертифікаційний аудит та отримано сертифікат відповідності новому стандарту ISO 50001:2018 р.

В рамках впровадження нової системи були розроблені такі основні документи, що регламентують внутрішні процедури з енергетичного менеджменту, як:

- Керівництво з системи енергетичного менеджменту.
- Методика нормування витрат на енергоносії
- План збору енергетичної інформації
- Методика аналізу споживання енергоресурсів.
- Процедура підготовки та відстеження програми енергозбереження
- Паспорт ризиків та паспорт можливостей

Персонал підприємства, що був визначений, як той, що впливає на значне споживання енергоресурсів пройшов зовнішнє навчання ISO 50001.

Змінено процес закупівлі матеріалів та послуг – до обов'язкових характеристик, що розглядаються тендерним комітетом, як переваги на рівні з ціною, умовами оплати та гарантією були включені показники енергетичної ефективності.

Завдяки підвищенню рівня усвідомлення впливу енергетичної складової на кінцевий результат діяльності підприємства було взято курс на скорочення закупівель енергоресурсів від сторонніх постачальників та зниження прямих втрат. В рамках цього процесу у 2015 р. було побудовано відділення стабілізації тиску коксового газу у мережі, що дозволило уловлювати викиди коксового газу під час кантовок клапанів коксових батарей. У 2016 р. виконано побудову газопроводу доменного газу з ПАТ «Запоріжсталь» та реконструкцію парових котлів для роботи на суміші коксового та доменного газів – реалізовано проект з обміну газами між підприємствами. У 2018 р. газові факельні запальники безперервної дії газоскидного пристрою та шибєрні клапани, що допускали самопропуск газу було замінено на електричні підпалюючі пристрої миттєвої дії та спеціальні герметичні клапани. Модернізований паровий котел типу РК 85, завдяки модернізації досягли економії коксового газу. За сукупністю заходів вдалось майже до нуля скоротити горіння газу на газоскидному пристрої, підвищити генерацію власної електроенергії та скоротити її закупівлю зі сторони на 60%.

Оцінка досягнення цілей з підвищення енергоефективності підприємства в цілому виконується щороку шляхом порівняння питомих витрат енергоресурсів на виробництво продукції за базовий (позаминулий) та минулий рік. Для підвищення точності порівняння, зниження впливу об'ємів виробництва та зміни організаційної структури підприємства, розрахунок виконується шляхом складання споживання ПЕР всіма підрозділами підприємства у перерахунку на об'єм виробництва однакової кількості основної продукції – коксу валового. Поточна оцінка діяльності кожного підрозділу підприємства виконується щомісячно.

Зовнішні комунікації

Завдяки впровадженню енергоефективних заходів з будівництва установки утилізації тепла димових газів коксових батарей №1-2, що також, мали на меті скорочення викидів CO₂ ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» прийняло участь у отриманні коштів шляхом Кіотського протоколу. За участі Global Carbon (супровід процедур Кіотського протоколу), Бюро Верітас (верифікатор викидів) та Національного агентства екоінвестицій (державне регулювання процедур) у 2014 р. було отримано 821 тис. євро «зелених» інвестицій за рахунок скорочення викидів CO₂ та перепродажу квот іноземним інвесторам.

ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» дійсно зробило значний внесок у покращення енергоефективності та екологічної безпеки. Участь у «Екофорумі 2018» дозволила підприємству продемонструвати свої досягнення, зокрема:

1. Установа утилізації тепла димових газів: Ця технологія дозволяє використовувати тепло, яке зазвичай втрачається, для виробництва додаткової енергії, що знижує загальне споживання енергії та викиди парникових газів.

2. Установа стабілізації тиску коксового газу: Ця система допомагає підтримувати стабільний тиск газу, що підвищує ефективність його використання та зменшує втрати.

3. Проект оптимізації використання вторинних газів: Обмін газами між ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» та ПАТ «Запоріжсталь» дозволяє максимально ефективно використовувати вторинні ресурси, знижуючи потребу в зовнішніх поставках енергії. Завдяки цим заходам, до 2018 року підприємству вдалося скоротити втрати коксового газу на 34% та зменшити закупівлю електроенергії від сторонніх постачальників на 60%.

Форум «Клуб енергоменеджерів», організований ТОВ «Метінвест Холдинг», став важливою платформою для обміну досвідом та кращими практиками між різними підприємствами, включаючи конкурентів та державні компанії. Учасники форуму ділилися досягненнями, постачальники презентували перспективні рішення. Це сприяло підвищенню енергоефективності та зменшенню екологічного впливу. Підприємство продовжує активно працювати над новими проектами, спрямованими на подальше підвищення енергоефективності та зменшення екологічного впливу. Впровадження інноваційних технологій та постійний моніторинг енергоспоживання дозволяють ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» залишатися на передовій лінії у сфері енергетичного менеджменту. Завдяки цьому підприємство не лише знижує витрати на енергію, але й робить значний внесок у збереження навколишнього середовища, що є важливим кроком на шляху до сталого розвитку.



«Енергозбереження – наше спільне завдання, і тут немає конкурентів.»

— Курочкін Олександр, Головний енергетик.

Вивчені уроки / Висновки

Система енергетичного менеджменту ISO 50001 ще раз довела, що впровадження кращих світових практик та стандартів є невід'ємною частиною сталого розвитку. Водночас сталий розвиток неможливий лише на рівні документів та основного обладнання, а потребує зміни мислення персоналу та глибинних підходів до роботи:

- Неможна керувати тим, що неможна виміряти – розвиток систем обліку є одним із стратегічних напрямків.
- Головний актив компанії – персонал, навчання якого потребує безперервної уваги.
- Покращення не має кінцевої точки.

Щороку під час наглядового або ресертифікаційного аудиту ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» підтверджує свої наміри та декларує успіхи у поліпшенні енергоефективності за покращенні екологічної ситуації.

Одною із ключових перешкод у впровадженні енергозберігаючих заходів є обмеженість можливостей фінансування, перебороти які суттєво допомагає робота з енергосервісними компаніями. Завдяки співпраці із такою компанією, як ТОВ «ЯСНО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ» у 2021 р. виконана заміна повітрорудки ділянки біохімічної очистки сточних вод на енергоефективну, що вдвічі скоротило споживання електроенергії нею (з 385 до 198 кВт). У 2023 р. за механізмом енергосервісу виконано модернізацію парового котла РК-85 ст. №3 з переводом на роботу на суміші коксового і доменного газів, що скоротило питому витрату палива з 151 до 149 кг.у.п. Планується впровадження інших проектів із залученням зовнішнього фінансування за механізмом енергосервісу. Підприємство також активно співпрацює з іншими компаніями та організаціями для обміну досвідом та впровадження кращих практик. Участь у форумах та конференціях, таких як «Екофорум» та «Клуб енергоменеджерів», дозволяє підприємству залишатися в курсі новітніх тенденцій та технологій у сфері енергоефективності. Це сприяє підвищенню рівня знань та компетенцій персоналу, а також зміцненню партнерських відносин з іншими підприємствами та організаціями.

Завдяки впровадженню системи енергетичного менеджменту ISO 50001, ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» демонструє високий рівень відповідальності та прагнення до сталого розвитку. Підприємство продовжує активно працювати над підвищенням енергоефективності та зменшенням екологічного впливу, що дозволяє йому залишатися лідером у галузі та відповідати найвищим стандартам якості та екологічної безпеки.

Підприємство продовжує активно працювати над новими проектами, спрямованими на подальше підвищення енергоефективності та зменшення екологічного впливу. Впровадження інноваційних технологій та постійний моніторинг енергоспоживання дозволяють ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» залишатися на передовій лінії у сфері енергетичного менеджменту. Завдяки цьому підприємство не лише знижує витрати на енергію, але й робить значний внесок у збереження навколишнього середовища, що є важливим кроком на шляху до сталого розвитку.



Всеукраїнська нагорода «Лідери енергетичного менеджменту» присуджується провідним українським підприємствам за те, що вони поділилися високоякісними 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/EMAAwards.