

ТОВ «Київська макаронна фабрика»

За понад 110 років свого існування підприємство невпинно зростало, і навіть у ці непрості часи ми з оптимізмом дивимося в майбутнє, продовжуючи свій розвиток



Зовнішній вигляд виробничого корпусу (збудовано у 1956 році)

Стисла інформація про досвід провадження СЕнМ

Сектор	Харчова промисловість: виробництво макаронних виробів
Продукти/Послуги	Макаронні вироби
Місцезнаходження	м. Київ,
Стандарт системи енергетичного менеджменту або програма	Програма «Європейський Союз для довкілля» (EU4Environment), компонент «Циркулярна економіка та нові можливості зростання» Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку/ виконання демонстраційного проекту з ресурсоефективного та чистого виробництва (ЮНІДО); Впроваджується енергетичний менеджмент (поки що без сертифікації)
Період підвищення енергоефективності, в роках	1 рік
Підвищення енергоефективності (%) за зазначений період	8,7%
Зальна економія витрат на енергію за зазначений період	1 184 465 грн
Вартість впровадження СЕнМ	246 500 грн
Загальна економія енергії за зазначений період	436 043 кВт*год
Загальний обсяг зниження т CO ₂ -е за зазначений період	110,2 т

Профіль підприємства & бізнес-кейс

«Київська макаронна фабрика» має понад сторічну історію. Спочатку це було невелике підприємство із потужністю виробництва 7 тонн макаронних виробів за рік, зараз – це одне з найпотужніших виробництв України, яке щорічно виготовляє понад 10 000 тонн макаронних виробів.

Активна робота підприємства щодо підвищення ефективності почалася з 2021 року після зміни власника та керівництва фабрики. На момент купівлі фабрика була збитковою, тому потрібно було негайно вживати заходи за такими напрямками:

- **зниження собівартості виробництва** через оптимізацію виробничих процесів та зниження споживання енергетичних та матеріальних ресурсів, зниження відсотку браку, відходів;
- **розширення ринків збуту**, вихід на міжнародні ринки;
- **покращення іміджу компанії**.

Спочатку для підвищення ефективності впроваджувались окремі заходи з оптимізації, які розроблялися власними силами, а також із залученням зовнішніх фахівців.

У 2022 році аналіз цих впроваджень виявив, що локальна оптимізація окремих ланок виробництва не може бути ефективним шляхом розвитку підприємства, натомість потрібно розглядати виробництво як систему в цілому, проаналізувати її і тільки після цього комплексно розробляти план модернізації.

Першим кроком до впровадження енергетичного менеджменту на підприємстві стала участь у програмі «Європейський Союз для довкілля» (EU4Environment). Метою проєкту було підвищення ресурсоефективності на виробництві шляхом впровадження на підприємствах методики ЮНІДО (Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку) з ресурсоефективного та більш чистого виробництва (РЕЧВ).

Виконавцем проєкту в Україні став КМІГОР «Центр ресурсоефективного та чистого виробництва» (Центр РЕЧВ). У рамках проєкту фахівці підприємства опанували методику більш чистого виробництва та разом із експертами Центру РЕЧВ виконали технічний аудит підприємства.

Після попередньої оцінки на підприємстві було ухвалено рішення щодо обрання основного напрямку подальшої діяльності з ресурсоефективності, а саме – підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів. З метою впровадження такого рішення у штаті компанії було створено посаду енергоменеджера та залучено фахівця з енергоефективності, енергоаудиту виробничих процесів, який володіє методикою енергетичного менеджменту.

«Системний підхід до енергозбереження вже за рік продемонстрував свою ефективність: бізнес отримав скорочення витрат на енергоресурси, а колектив – покращені умови праці»

— Ярослав Барсук, директор

Переваги для бізнесу

У 2023 році завдяки спільній роботі команди експертів Центру РЕЧВ та фахівців підприємства була розроблена низка заходів із підвищення ефективності використання енергоресурсів, оптимізації технологічних процесів та скорочення утворення відходів та браку.

Впроваджені заходи дозволили **скоротити річне споживання природного газу на 37 640 м³ (або 10,4%), електричної енергії на 59 640 кВт*год (або 4,3%) та води на 400 м³ (або 10%).**

Річне скорочення енергоспоживання дозволило **зменшити викиди CO₂ на 110,2 тонн за рік.**

Зменшення платежів за енергетичні ресурси завдяки впровадженню заходів становило 1 184 465 грн.

Окрім того, були отримані не енергетичні переваги, а саме:

- **збільшилася продуктивність технологічних ліній, зменшився час на простої.** Оптимізація технологічної схеми подачі теплоносія та належна температура теплоносія дозволила зменшити час виходу на режим обладнання та усунути аварійні вимкнення, які іноді траплялися через нестабільну температуру теплоносія;
- **покращилися умови праці.** У всіх приміщеннях внаслідок оптимізації та удосконалення системи опалення підтримується постійна комфортна температура. Встановлення сучасних ефективних освітлювальних приладів сприяло налаштуванню оптимального, наближеного до природного освітлення, яке зменшує втомлюваність працівників;
- **покращення іміджу підприємства та ставлення працівників до роботи.** Виконано термомодернізацію будівель, зокрема термоізоляцію стін, замінено вікна, двері, виконано внутрішній капітальний ремонт приміщень – все це дуже позитивно вплинуло на ставлення персоналу до свого підприємства.

Плануй

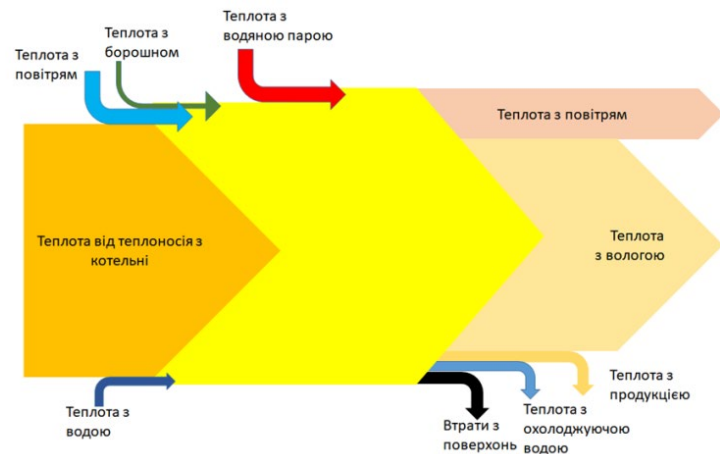
Керівництво фабрики було націлене на відродження підприємства й бізнесу. Для цього було розроблено план дій, який спирався на аналіз діяльності підприємства в цілому, включно з ефективністю технологічних процесів та раціональним використанням ресурсів. Тож на підприємстві розпочали активно аналізувати дані споживання та використання ресурсів за певні періоди діяльності. Аналізувати ефективність використання матеріальних ресурсів було дещо простіше – їх простіше вимірювати, бо є сталі показники для порівняння із показниками споживання на кожній виробничій лінії. Вартість енергетичних ресурсів становила понад 10% від загальної вартості всіх споживаних за рік ресурсів. Крім того, тенденція до постійного зростання цін на енергоресурси теж слугувала стимулюючим фактором. Але аналіз енергоефективності здійснити набагато складніше через відсутність сталих показників для порівняння, а на споживання ресурсів енергетичним обладнанням впливає багато чинників, які зазвичай неочевидні/приховані. Тому неможливо без спеціальних вимірювань та розрахунків проаналізувати ефективність використання енергетичних ресурсів. Розуміння такої ситуації спонукало керівництво до ухвалення рішення про посилення діяльності з енергоменеджменту на підприємстві, а кінцевою метою стало підвищення енергоефективності. Було заплановано організувати тематичне навчання із фахівцями підприємства. Компанія долучилася як учасник до програми EU4Environment, виконавцем якої в Україні став Центр РЕЧВ. Було створено спільну команду із фахівців Центру РЕЧВ та підприємства. Тож від підприємства був залучений головний енергетик, головний механік і технолог.



Нарада команди з енергетичного менеджменту

Впровадження на підприємстві системи підвищення ефективності використання ресурсів стало головним завданням проєкту. Навчання відбувалося відповідно до методики ЮНІДО «Більш чисте виробництво» на прохання компанії і здебільшого стосувалося питань з енергоефективності. Важливим елементом проєкту та навчання стала, окрім теоретичної складової, його практична частина – вимірювання електричних та теплових процесів. На першому етапі були зібрані дані для попереднього аналізу, зокрема щодо споживання енергоресурсів та основних груп електроспоживачів, а також результати попередніх

тепловізійних вимірювань. Результати аналізу були візуалізовані за допомогою діаграм.



Санкей-діаграма лінії виробництва макаронів Buhler

Завдяки аналізу було з'ясовано де і в який спосіб використовуються енергетичні ресурси. Далі було складено план детальних вимірювань параметрів електричних і теплових процесів на виробництві.

До плану також входили базові показники, початкові дані для порівняння ефективності впровадження заходів. Використовуючи аналогічні показники найкращих світових практик та експертних розрахунків, було визначено оціночний потенціал із підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів, який становить 20% для електричної енергії, 30% для теплоти та 18% для води. Ці показники стали цільовими щодо підвищення енергоефективності у наступні 5 років.

Для розроблення заходів із підвищення ефективності використання енергоресурсів використовувалися результати детальних вимірювань показників технологічних процесів або роботи одиниць обладнання із подальшим аналізом обсягів необґрунтованих втрат ресурсів і причин їхнього виникнення. Цей аналіз розглядався командою для розроблення пропозицій з усунення або зменшення рівня таких втрат і для цього використовувався метод мозкового штурму. Відбиралися найбільш прийнятні пропозиції і розраховувалися економічні та екологічні переваги їхнього впровадження. Щорічно на підприємстві обговорюються результати моніторингу попереднього впровадження, а також презентуються для обговорення нові запропоновані заходи. За результатами такої діяльності відбираються заходи до впровадження, а з урахуванням їхніх технічних, економічних і екологічних показників вони ранжуються.

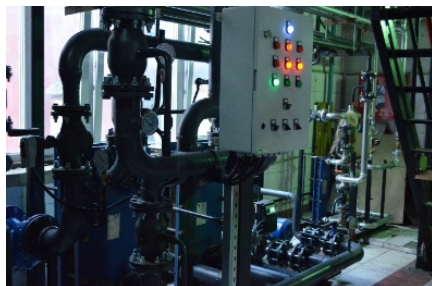
Для фінансування робіт залучаються лише власні кошти та кошти Концерну «Ярослав», до якого належить підприємство «Київська макаронна фабрика». Остаточне рішення стосовно заходів до впровадження, керуючись інформацією про потенційно можливий ефект, вартість та необхідний час на впровадження заходів, ухвалює керівництво концерну, і це рішення заноситься до плану робіт на рік.

«Планування, як один із ключових етапів активності СЕМ, окреслює перспективи розвитку підприємства та сприяє зміцненню його сталості»

— Ярослав Барсук, директор

Роби, Перевірйай, Дій

Директор підприємства особисто долучався до обговорень на робочих нарадах щодо перебігу робіт із впровадження заходів, контролював виконання робіт відповідно до плану. Для забезпечення своєчасного виконання робіт була впроваджена система фінансової мотивації.



Втілені за 2023-2024 роки ключові заходи:

- **Реконструкція системи опалення та гарячого водопостачання** – встановлення теплових пунктів із погодозалежним регулюванням температури теплоносія, заміна трубопроводів теплових мереж на сучасні трубопроводи з ефективною ізоляцією, модернізація внутрішніх систем опалення (гідравлічне балансування споживачів, встановлення термостатичних клапанів на опалювальних приладах), що дозволило скоротити теплоспоживання на 45 МВт*год за рік або споживання газу на опалення до 4%;
- **Встановлення утилізатора теплоти від скидного повітря** у технологічній лінії виробництва макаронів на підігрів води в системах гарячого водопостачання та опалення. Розрахунок повернення тепла виконано з урахуванням обсягу конденсату з утилізатора та часу роботи лінії. Утилізатор дозволив повернути 194,4 МВт*год/рік, що становить до 7,3% від підведеної теплоти на технологію;
- **Термомодернізація будівель** – утеплення адміністративних, офісних

будівель, заміна усіх вікон на енергоефективні з двокамерними склопакетами із селективним покриттям. Термомодернізація дозволила скоротити енергоспоживання на 154,3 МВт*год за рік, що дорівнює 13,7% від споживання тепла на опалення;

- **Оптимізація системи стиснутого повітря.** За результатами аналізу споживання повітря зроблено реконструкцію мереж, збільшено діаметри магістральних повітроводів, усунуто витоки повітря. Замінено компресор потужністю 75 кВт на менш потужний (20 кВт). Продуктивність при цьому збільшилася у 1,5 рази. Оптимізація використання компресорів відповідно до потреби в обсязі повітря та тиску дозволила скоротити витрати електроенергії на повітряне транспортування борошна на 20%. Загальне скорочення електроспоживання становить 33 МВт*год за рік;
- **Заміна палиника в газовому котлі.** Новий паликник дозволив отримати максимальний ККД котлоагрегату в усьому діапазоні регулювання потужності, що зменшило споживання природного газу на 1% або на 11,1 МВт*год за рік;
- **Модернізація системи освітлення.** Заміна газорозрядних ламп високого тиску на сучасні світлодіодні світильники дозволила удвічі збільшити освітленість та зменшити споживання електроенергії на 3 МВт*год за рік.

Практично всі попередні розрахунки стосовно впроваджених заходів із підвищення енергоефективності були перевірені та підтверджені. Для моніторингу процесів впровадження кожного місяця реєструвалися показники споживання газу, електроенергії та випуску продукції. Крім того, фіксувалися показники на теплових пунктах та періодично (кілька разів на місяць) вимірювалася кількість конденсату з утилізаторів теплоти. Також відбувався таймінг роботи кожної виробничої лінії та компресора повітряного транспортування борошна. Всі ці дані збиралися для подальших порівняльних розрахунків. Були співставлені дані щодо споживання енергоресурсів у 2022 та у 2024 роках. 2023 рік не був визначальним, оскільки тоді впроваджувалися заплановані пропозиції й одночасно налагоджувалося нове устаткування, що могло спотворювати вихідні дані.

Для співставлення споживання енергетичних ресурсів у різні роки споживачів розділили на функціональні групи і порівнювали між собою, попередньо виконавши нормалізацію розрахованих даних. Витрати тепла від котельні розглядалися окремо – на технологію та на опалення приміщень. Для електроенергії виділили потоки – на систему повітряного транспортування борошна, систему утилізації тепла виробничої лінії, систему освітлення.

Для розділення тепла від котельні на опалення та технологію в подальшому будуть використовуватися показники із теплових пунктів. Для співставлення вони будуть нормалізуватися залежно від температурних даних в опалювальний період року. У 2022 році таких теплових пунктів ще не було, тому використано розрахунок із використанням питомих показників споживання газу на технологічні потреби. Показник визначав кількість тепла, що витрачалося від котельні на технологічні потреби виготовлення 1 т макаронних виробів. Такі показники розраховані на 2022 та 2024 роки. Знаючи обсяги виробництва у вказані роки, визначено кількість газу, використану на опалення кожного року. Необхідно тільки враховувати різницю зовнішніх температур для коректного порівняння споживання тепла на опалення.

Використовуючи такий підхід, було визначено реальне зменшення споживання енергетичних ресурсів після впровадження енергозберігаючих заходів.

Для отримання даних моніторингу та подальшого пошуку шляхів із підвищення енергоефективності підприємство застосовує як власні, так і орендовані прилади, як-от тепловізор, газоаналізатор, аналізатор електричних параметрів, лічильники електроенергії та тепла.

Зовнішні комунікації

Представники підприємства, як директор, так і інженер-теплоенергетик, періодично беруть участь в інформаційних та навчальних заходах Центру ресурсоефективного і чистого виробництва у рамках різних міжнародних проєктів. Завдяки участі в подібних заходах представники підприємства черпають для себе нову інформацію щодо ресурсоефективних підходів і технологій, а також діляться своїм досвідом щодо підвищення ефективності виробництва. За результатами участі в проєкті EU4Environment було розроблено історію успіху про впровадження енергоефективних заходів: <http://www.recpc.org/wp-content/uploads/2024/05/BC-Kyiv-Pasta-Factory-LLC.pdf>. Компанія на постійній основі ділиться досвідом впровадження енергоефективних заходів в соціальній мережі Facebook, де описуються етапи виконання робіт та їх результати.

Вивчені уроки / Висновки

- Попри тільки перші кроки із впровадження СЕНМ на підприємстві вже отримано значне покращення показників щодо використання енергетичних ресурсів. Переконавшись на власному досвіді, із впевненістю можна стверджувати, що кроки дієві.
- Необхідно зазначити, що СЕНМ часто не спрацьовує через недостатню кваліфікацію або навіть відсутність бажання серед тих, хто намагається впровадити в себе систему, добре підготуватися, пройти курс навчання.
- Для успішного впровадження СЕНМ дуже важлива абсолютна підтримка з боку керівництва підприємства – інакше система не запрацює.
- Ми усвідомлюємо, що для результативного впровадження СЕНМ треба наполегливо працювати. Тому залишаємося вірними своїй меті – досягти показників кращих світових стандартів щодо енергоефективності. Це буде дуже корисно як для конкурентних переваг бізнесу, так і для рекламних цілей.



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.