EaPGREEN
Partnership for Environment and Growth

This project is funded by the EU

OECD
BETTER POLICIES FOR BETTER LIVES

UNECE

UN environment

UNIDO

ВПРОВАДЖЕНІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ ЗАХОДИ З РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ТА ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА (2014-2017)

ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО РЕЧВ-ПРОЕКТУ ПРОГРАМИ EAP GREEN

Жовтень 2017

Ця публікація підготовлена в рамках програми «Екологізація економіки в країнах Східного партнерства Європейського Союзу», яка фінансується Європейським Союзом і впроваджується Організацією з економічного співробітництва та розвитку у співробітництві з Програмою ООН з навколишнього середовища, Організацією Об'єднаних Націй з промислового розвитку та Європейською економічною комісією Організації Об'єднаних Націй.

Виражені в публікації погляди жодним чином не можуть бути використані для відображення офіційної позиції Європейського Союзу.

Ця публікація випускається без офіційного редагування Організації Об'єднаних Націй. Використані в цьому документі визначення та виклад матеріалу не виражають жодної думки Секретаріату Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО) щодо правового статусу тієї чи іншої країни, території, міста чи району або їх влади, або щодо делімітації їх кордонів, або економічної системи, або рівня розвитку.

Такі визначення, як "розвинені", "промислово розвинені" і "ті, що розвиваються", призначені для статистичних цілей та не обов'язково виражають судження про стадію розвитку, яка досягнута конкретною країною чи регіоном. Згадування назв фірм або комерційних продуктів не означає їх схвалення з боку ЮНІДО.

Вибір проектів для відображення участі ЮНІДО спрямований на демонстрацію їх розмаху та географічного й тематичного різноманіття. Цей вибір не є затвердженим ЮНІДО.

Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО)
Віденський міжнародний центр – а/с 300 - A1400 Відень – Австрія
Тел.: (+43-1) 26026-0
unido@unido.org
www.unido.org

Центр ресурсоефективного та чистого виробництва в Україні
04116, м. Київ, вул. Старокиївська, 10 Г, Бізнес-центр «Вектор»
Тел.: (+380) 44-227-83-78
info@recpc.org
www.recpc.org

Розробники:

Марія Цибка
Андрій Ворфоломеєв

ЗМІСТ

ПРО ПРОГРАМУ EAP GREEN ТА ЇЇ ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ КОМПОНЕНТ «РЕСУРСОЕФЕКТИВНЕ ТА ЧИСТЕ ВИРОБНИЦТВО» 2

КОНЦЕПЦІЯ РЕЧВ ТА ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ 3

РЕЧВ-ПІДХОДИ ТА ПРИКЛАДИ ВПРОВАДЖЕНИХ ЗАХОДІВ 4

Належне господарювання 5
Утеплення будівель (термосанація) 6
Оптимізація роботи системи опалення 7
Модернізація освітлення 8
Підтримання системи повернення конденсату 9
Удосконалення процесу транспортування сировини 11
Модернізація системи вентиляції 11
Утримання пневматичних систем 12
Належне утримання водопровідних систем 13
Термоізоляція мереж і обладнання 14
Модернізація системи електропостачання 15
Заохочення співробітників 16

Зміна вхідних ресурсів 17
Зміна виду металопрокату 18
Керування вимогами до вхідних матеріалів 19

Покращення контролю за технологічними показниками 20
Керування температурою технологічної води 21
Встановлення систем обліку ресурсів (матеріалів, води, енергії) 22

Модифікація обладнання 23
Модернізація формувальних стендів 24
Заміна насосного обладнання 25
Заміна сушил та активаторів при виробництві взуття 26

Технологічні зміни 27
Оптимізація процесу теплової обробки 28
Зміна способу цинкування закладних деталей 29

Переробка та повторне використання 30
Рециклінг бетону 31
Організація збирання відходів 32

Виробництво супутньої продукції 33
Випуск продукції з відходів металу 34
Випуск продукції з відходів бетону 35

Модифікація продукції 36
Використання добавок до бетону 37

ПІДПРИЄМСТВА-УЧАСНИКИ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ 38

Демонстраційні підприємства 38
Підприємства-учасники Клубів ресурсоефективного та чистого виробництва 39

КОРИСНІ ПОСИЛАННЯ 42

ПРО ПРОГРАМУ EAP GREEN ТА ЇЇ ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ КОМПОНЕНТ «РЕСУРСОЕФЕКТИВНЕ ТА ЧИСТЕ ВИРОБНИЦТВО»

Програма «Екологізація економіки в країнах Східного партнерства Європейського Союзу» (EaP GREEN) покликана підтримати перехід шести країн Східного партнерства ЄС (Азербайджану, Білорусі, Вірменії, Грузії, Молдови та України) на «зелену» модель розвитку економіки.

Фінансування програми EaP GREEN здійснюється Європейським Союзом за спільної участі чотирьох міжнародних організацій: Європейської економічної комісії ООН, Організації з економічного співробітництва та розвитку, Програми ООН з навколишнього середовища та Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку. Додаткова фінансова підтримка здійснюється Австрійським банком розвитку й Урядом Республіки Словенія.

Демонстраційний проект «Ресурсоефективне та чисте виробництво» (РЕЧВ) має на меті прискорити і розширити застосування РЕЧВ на національному та регіональному рівнях, особливо в таких секторах, як сільське господарство, харчова, хімічна промисловість і виробництво будівельних матеріалів. Завдання проекту:

- відбір та навчання експертів методології ресурсоефективного та чистого виробництва та пов'язаних з нею інструментів менеджменту й підприємництва;
- підвищення обізнаності та покращення розуміння можливостей і переваг РЕЧВ на національному та регіональному рівнях серед підприємств, уряду та громадського суспільства;
- підтримка в поширенні та впровадженні в цільових секторах важливих для РЕЧВ технологій і обладнання.

КОНЦЕПЦІЯ РЕЧВ ТА ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Ресурсоефективне та чисте виробництво (РЕЧВ) – це комплексна, послідовна, превентивна екологічна стратегія для застосування у виробничих процесах з метою підвищення економічної ефективності виробництва, зниження виробничих ризиків для людей та зменшення навантаження на навколишнє середовище.

РЕЧВ розглядає скорочення споживання сировини, матеріалів, води та енергетичних ресурсів підприємствами, їх відмову від використання токсичних матеріалів, а також скорочення обсягів викидів і відходів без зниження кількості та якості продукції.

Впровадження РЕЧВ на підприємстві дозволяє визначати шляхи ефективного використання всіх ресурсів, досягати зниження собівартості продукції та зменшення утворення відходів і викидів в атмосферу, підвищувати ресурсоефективність і конкурентоспроможність. Поєднання екологічної ефективності процесу виробництва з економічним зростанням підприємства є основною ідеєю ресурсоефективного та чистого виробництва.

Методика РЕЧВ інтегрує наступні ключові напрямки у загальну систему управління виробничою діяльністю підприємств і організацій.

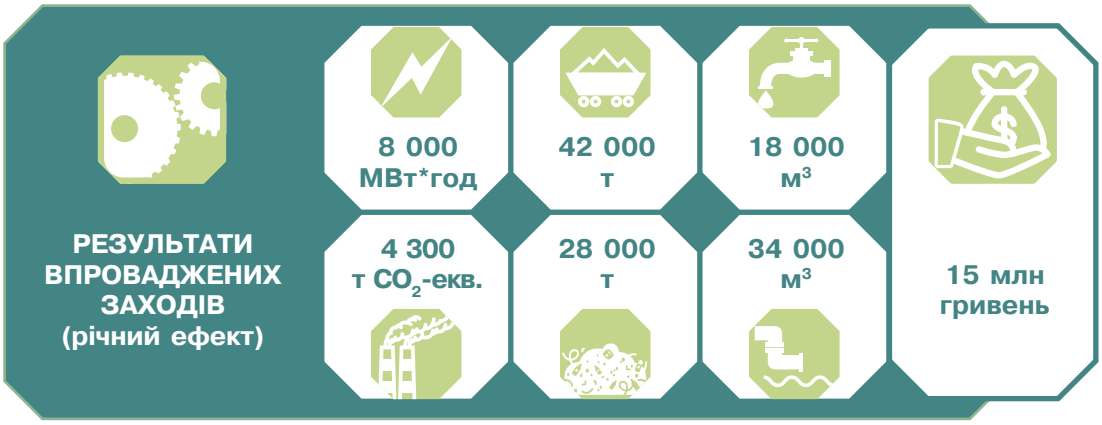
	1. ВИБІР ТА ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛІВ
	2. ДЖЕРЕЛА ПОСТАЧАННЯ ТА ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ
	3. ЕФЕКТИВНЕ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ
	4. СКОРОЧЕННЯ ТА БЕЗПЕЧНА УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ
	5. СКОРОЧЕННЯ ОБСЯГІВ СТІЧНИХ ВОД ТА ЇХ ОЧИЩЕННЯ
	6. СКОРОЧЕННЯ ТА КОНТРОЛЬ ЗА ВИКИДАМИ В АТМОСФЕРУ

Впровадження методики РЕЧВ та виконання оцінки ефективності споживання ресурсів на підприємстві відбувається поетапно. Ключовими кроками є:

1) **Збір та аналіз даних** – попередній аналіз підприємства, який включає визначення загального стану господарчої діяльності та збір даних щодо споживання енергоносіїв, матеріалів, води, утворення стічних вод, відходів та викидів;
2) **Детальна РЕЧВ-оцінка** – обстеження підприємства та/або окремих технологічних процесів (з проведенням вимірювань та/або розрахунків) з метою виявлення непродуктивних втрат та оцінки потенціалу збереження ресурсів;
3) **Пошук ресурсоефективних рішень** – пошук та підбір варіантів технічно та організаційно прийнятних заходів, направлених на скорочення ресурсоспоживання, утворення відходів та енергозбереження;
4) **Еколого-економічне обґрунтування** – аналіз здійсненності та еколого-економічної доцільності втілення заходів з ресурсо- та енергозбереження, інвестиційна оцінка РЕЧВ-рішень;
5) **Реалізація** – практичне впровадження заходів, процесів та технологічних змін для підвищення продуктивності виробництва, мінімізації впливів на навколишнє середовище та зниження ризиків для здоров`я людини.

РЕЧВ-ПІДХОДИ ТА ПРИКЛАДИ ВПРОВАДЖЕНИХ ЗАХОДІВ

У рамках демонстраційного проекту «Ресурсоефективне та чисте виробництво» (2014-2017 рр.) було проведено оцінку 8 підприємств галузі виробництва будівельних матеріалів. Ще 35 підприємств різних галузей прийняло участь у Клубах РЕЧВ, провівши оцінку самостійно після проходження курсу тематичних тренінгів. Всього було розроблено близько 250 заходів з підвищення ресурсоефективності. Частина цих заходів вже реалізовані. Результати їх впровадження, встановлені після проведення моніторингу, у вигляді збереження ресурсів та зниження утворення відходів на рік наведено нижче.



У цій публікації наведені приклади рішень, що були впроваджені підприємствами-учасниками проекту, відповідно до кожного з РЕЧВ-підходів:

1. Належне господарювання
2. Зміна вхідних ресурсів
3. Покращення контролю технологічних процесів
4. Модифікація обладнання
5. Технологічні зміни
6. Переробка та повторне використання ресурсів
7. Виготовлення супутньої продукції
8. Модифікація продукції

НАЛЕЖНЕ ГОСПОДАРЮВАННЯ

Належне господарювання – це регулярне проведення у господарській діяльності підприємства дій, які стосуються підтримки необхідного робочого стану та режимів роботи обладнання, його обслуговування та поточного ремонту з метою уникнення перевитрат ресурсів і забезпечення належних умов праці персоналу.

Характерні рішення, що відносяться до належного господарювання:

- систематичне технічне обслуговування та поточний ремонт виробничого обладнання та систем;
- підтримка належного стану санітарно-технічного обладнання (кранів, трубопроводів, зливних бачків тощо);
- заміна та використання енергоощадних освітлювальних систем (LED-ламп, автоматичних вимикачів тощо);
- утеплення вікон, стін та інших огороджувальних конструкцій з метою збереження тепла;
- облік вхідної сировини, періодичне проведення інвентаризації, контроль обсягів утворення відходів;
- регулярне проведення інструктажів персоналу щодо ощадливого ресурсоспоживання та охорони праці на робочому місці;
- підтримання чистоти робочих місць і виробничих приміщень;
- використання дощової води для поливу території або зелених насаджень.

Заходи з належного господарювання найчастіше є простими і зрозумілими для персоналу підприємства. У рамках такого підходу широко застосовується перенесення досвіду з інших сфер, наприклад, побуту. Завдяки своїй простоті та невисокій вартості ці рішення впроваджуються у першу чергу. Хоча окремо взяті заходи не завжди мають відчутні результати, системне дотримання принципів належного господарювання в управлінській діяльності підприємства має економічний ефект, а також покращує умови праці для персоналу.

УТЕПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ (ТЕРМОСАНАЦІЯ)

Утеплення цеху

ОПИС ПРОБЛЕМИ

В Україні велика кількість енергоресурсів (зазвичай природного газу) споживається підприємствами на опалення робочих приміщень. В той же час, розмір опалювальних площ часто надлишковий через скорочення виробництва.

Сучасне зведення будівель передбачає великий термічний опір їх огороджувальних конструкцій. Більшість будівель споруджувалися у радянські часи, коли будівельні норми вимагали опору теплопередачі стін не менше ніж 1,0 м²К/Вт, а сучасні вимоги – 3,3 м²К/Вт. Недостатній тепловий опір стін призводить до втрат тепла, а, отже, до перевитрати енергоносіїв (газу, вугілля, електроенергії) чи зниження температури всередині будівлі, що негативно позначається на роботі персоналу.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Після обстеження будівлі, що включає перевірку стану огороджувальних конструкцій, вивчення планування, тепловізійну зйомку й аналіз даних з теплоспоживання за попередні періоди, проводиться розрахунок її теплового балансу та втрат теплоти через огороджувальні конструкції. На основі такого розрахунку приймається рішення про утеплення будівлі, визначається тип термоізоляційного матеріалу (пінопласт, мінеральна вата) та його необхідна товщина. Утеплення дозволяє підтримувати температуру всередині приміщення більш комфортною, споживаючи при цьому менше енергоносіїв на потреби опалення.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Після проведення ряду заходів з утеплення фасадів адміністративних будівель та виробничих приміщень підприємства-учасники досягли економії природного газу, що споживався на опалення, від 11 до 50 % порівняно з попередніми роками.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ДП «Завод «ЕЛЕКТРОВАЖМАШ»

ПАТ «Дніпропетровський завод металоконструкцій ім. І. В. Бабушкіна»

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПрАТ «Домобудівний комбінат №3»

ПрАТ «Чернігівська взуттєва фабрика «Берегиня»

ТОВ «Житомирський завод металевих конструкцій»

ТОВ «Сівертекс»

ТОВ «Янг Україна»

Чернігівське учбово-виробниче підприємство Українського товариства глухих

Заміна вікон

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Костянтин Тадля, експерт з РЕЧВ

Утеплення будівель створює потенціал для економії енергоресурсів, що витрачаються на опалення, але не завжди означає їх однозначної прямої економії. Для цього треба проводити додаткові заходи, пов'язані з контролем і регулюванням параметрів системи теплопостачання. При утепленні досягається підвищення температури в приміщеннях до комфортного рівня. Додатковим ефектом від термомодернізації є збільшення строку служби будівлі та покращення її зовнішнього вигляду.

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

Обстеження котлів

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Разом із заходами, пов'язаними зі зменшенням тепловтрат через огороджувальні конструкції, одним із найактуальніших рішень з підвищення енергоефективності будівель є удосконалення системи опалення. Немодернізовані системи централізованого теплопостачання та системи опалення зазвичай спроектовані згідно застарілих вимог до огороджувальних конструкцій і не мають можливості регулювання теплоспоживання при зміні потреби в теплі.

Низька ефективність системи опалення є причиною перевитрат енергоносіїв і невідповідного температурного режиму на робочих місцях. Такі проблеми можуть виникати через гідравлічну незбалансованість, неналежний стан трубопровідної мережі, відсутність коректного регулювання, невідповідність встановлених радіаторів, їх засміченість тощо.

Разом із утепленням, належне утримання системи опалення відноситься до термомодернізації будівель. Найчастіше ці заходи впроваджуються комплексно.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Обстеження системи теплопостачання має включати перевірку стану котлів, теплообмінників теплового пункту, засобів автоматизації та регулювання, запірної арматури мережі та опалювальних пристроїв, тепловізійну зйомку, аналіз даних із теплоспоживання. На основі отриманих результатів приймається рішення про часткове оновлення або повну заміну обладнання (котла, радіаторів, теплообмінників), а також заходи з підтримання їх належного стану, налагодження режимів роботи, усунення втрат теплоносіїв тощо.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Серед демонстраційних підприємств були такі, що потребували та впровадили заходи для вирішення проблем із системами опалення: хімічне промивання котла та трубопроводів, регулювання параметрів роботи котла, заміну радіаторів у приміщеннях, балансування системи опалення, екранування радіаторів (відбивачі для зменшення втрат теплоти), використання інфрачервоних місцевих обігрівачів.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Дніпропетровський завод металоконструкцій ім. І. В. Бабушкіна»

Приватне виробничо-торгівельне підприємство «ДЖІ-ЕН-ЕЛ»

ТОВ «Житомирський завод металевих конструкцій»

ТОВ «Янг Україна»

Облаштування радіаторних відбивачів

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Віталій Круковський, експерт з РЕЧВ

Часто метою проведення утеплення будівлі є зниження споживання тепла. В той же час підвищення температури в приміщеннях при незмінному споживанні теж є реальним результатом. Потрібно уникати втрат та перевитрат теплоносіїв на шляху до споживача, підтримувати системи у належному робочому стані, обирати потрібні режими та періоди опалення. На жаль, застарілі системи опалення не мають технічних можливостей гнучкого регулювання теплоспоживання, а також розподілу тепла між споживачами відповідно до їх потреб. У такому випадку може постати питання заміни елементів чи повної модернізації системи опалення, яка б ефективно підтримувала комфортну температуру в приміщеннях із мінімальними витратами на енергоносії.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ОСВІТЛЕННЯ

Освітлення в цеху

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Системи освітлення можуть бути значним споживачем електроенергії на підприємстві, особливо при значній його території та великими цехами. Електроспоживання на потреби освітлення можуть збільшити неправильно вибрані джерела світла, способи регулювання в системі освітлення, недостатнє використання природнього освітлення (впливає наявність вікон та їх чистота), зависоке розміщення світильників, забрудненість їх відбивачів, темний колір та забрудненість стін тощо. Надмірна освітленість приміщень збільшує споживання електроенергії, замала – знижує продуктивність та безпеку робочих місць. На вітчизняних підприємствах через скорочення виробництва освітлювальні площі можуть бути надлишковими. Також для досягнення необхідного рівня освітленості часто замість використання місцевого освітлення застосовується нераціональне нарощування загального.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Стан світильників, їх тип, розміщення, об'єднання у групи має важливе значення у масштабі підприємства. Аналіз системи освітлення, засобів автоматизації та регулювання, контроль рівня освітленості на робочих місцях, збір даних з електроспоживання дає можливості визначити потенціал щодо зниження споживання енергоресурсів. На основі такого обстеження приймаються рішення про модернізацію системи освітлення.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Серед заходів, які найчастіше впроваджували підприємства-учасники проекту, є заміна ламп на більш ефективні світлодіодні (LED), використання додаткового місцевого освітлення, зменшення висоти підвісу світильників, запровадження графіку миття вікон, встановлення датчиків руху та освітленості у коридорах і інших приміщеннях тимчасового перебування людей, інструктаж персоналу щодо ощадливого використання електроенергії.

Рішення з оптимізації систем освітлення є доступними для переважної більшості виробників. Результати такої економії особливо відчутні для малих підприємств. Підприємства-учасники змогли досягти річної економії близько 10 000 кВт*год електроенергії лише за рахунок заміни ламп.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Дніпропетровський завод металоконструкцій ім. І. В. Бабушкіна»

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

Приватне багатопрофільне підприємство «ВИМАЛ»

Приватне виробничо-торгівельне підприємство «ДЖІ-ЕН-ЕЛ»

ПрАТ «Чернігівська взуттєва фабрика «Берегиня»

ПрАТ з ІІ «Слобожанська Будівельна Кераміка»

ТОВ «Алітоні»

ТОВ «Житомирський завод металевих конструкцій»

ТОВ «Сівертекс»

ТОВ «Фактор-Друк»

ТОВ «Ягуар»

ТОВ «Янг Україна»

ХОСІА «Спеценергобуд»

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Андрій Ворфоломеєв, експерт з РЕЧВ

Оцінка кількості електроенергії, що споживається на потреби освітлення, лише за номінальною потужністю встановлених ламп може давати завищені показники. Перед проведенням комплексної заміни ламп необхідно оцінити реальні витрати на їх роботу, провівши відповідні вимірювання на електричних щитах освітлення. Якщо вартість чи термін окупності таких проектів завеликі, можна розглянути поетапну заміну освітлювальних пристроїв на енергоефективні після закінчення строку їх експлуатації.

ПІДТРИМАННЯ СИСТЕМИ ПОВЕРНЕННЯ КОНДЕНСАТУ

Зламана секція конденсатовідвідника

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Якщо технологічні процеси вимагають використання пари та/чи гарячої води, то споживання енергії (насамперед природного газу) на потреби виробництва може бути суттєвим. Зазвичай використовують замкнуті системи теплопередачі – з поверненням конденсату, що утворився після використання пари, знову до котла. Так як конденсат має певну залишкову температуру, яка вище температури живильної води, на його повторне нагрівання потрібно витратити менше енергоносіїв, що дає економію коштів і зменшення викидів в атмосферу. Крім того, повернення конденсату дозволяє зменшити витрати на забір живильної води та її підготовку, а також зменшує обсяг стоків.

Попри очевидні переваги замкнутої системи з поверненням конденсату на деяких підприємствах зустрічаються і розімкнуті. На це можуть бути як цілком резонні причини (як от забруднення конденсату в технологічному процесі), так і відсутність уваги з боку підприємства до стану системи.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Під час обстеження процесів, які використовують пару/гарячу воду, визначають витрати теплоносія та його температурні параметри на вході та виході установки, складається тепловий баланс, який показує потенціал конденсату та дозволяє обґрунтувати рішення щодо модернізації системи його відведення. Рішення щодо модернізації чи встановлення нових систем має ґрунтуватися на техніко-економічній оцінці.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

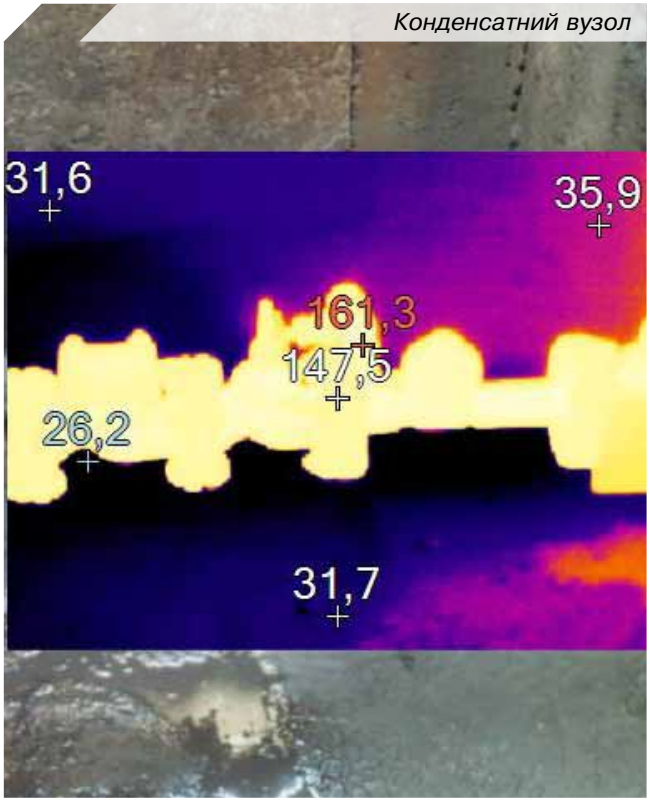
Заходи, які впроваджувалися в рамках демонстраційного проекту, включали ремонт системи відведення конденсату та відновлення такої системи на установках. Так, на одному з підприємств через розрив у системі повернення конденсату відбувався його витік. При цьому втрачалося близько 8 % підведеної теплоти, що при великих обсягах виробництва становило відчутні економічні збитки.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

ПрАТ «Домобудівний комбінат №3»

ТОВ «Паперняньский кар'єр скляних пісків»



Конденсатний вузол

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Костянтин Тадля, експерт з РЕЧВ

Неповернення конденсату не є надто поширеним явищем. Зростання цін на енергоресурси примушує підприємства слідкувати за станом паро- та конденсатопроводів. Оскільки питання усунення витоків лежить переважно в площині належного господарювання, то останнім часом неповернення конденсату пов'язане переважно саме із забрудненням теплоносія або прямим його використанням.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТУВАННЯ СИРОВИНИ

Ділянка розвантаження

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Важливим як з економічної, так і екологічної точки зору є ефективний контроль кількості та якості прийнятої підприємством сировини, процесу її подальшого розвантаження та зберігання. В процесі розвантаження певна частина, особливо сипучих матеріалів втрачається. До таких втрат можна віднести сировину, що залишається в транспортувальній одиниці (тарі, ємності, кузові автомобіля, стінках вагону), просипається та вивітрюється при завантажувально-розвантажувальних роботах; залишається на перевантажувальному обладнанні. Якщо ж говорити про зберігання (особливо на відкритому повітрі), то можливі втрати через вивітрювання чи втрата кондиційних якостей, наприклад, при намоканні. Зазвичай це порівняно невеликі обсяги, і певних втрат неможливо уникнути повністю. Втім на більшості підприємств процеси розвантаження та транспортування можуть бути удосконалені. При значних обсягах та високій вартості сировини (наприклад, цементу) скорочення втрат на 3-5 % дає відчутну економію.

Визначити та усунути причини втрат та перевитрат сировини допомагає вхідний контроль кількості та якості сировини, оптимізація її дозування на різних технологічних ділянках, ліквідація місць просипань та витоків.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Оцінку ситуації слід починати з огляду стану обладнання та процесів приймання, транспортування та зберігання сировини на підприємстві, ознайомлення з відповідними регламентами (чи вони виконуються). Варто скласти детальну схему ресурсних потоків. У місцях, де спостерігаються втрати, слід провести експериментальні вимірювання кількості втраченої сировини за певний період часу (одна операція, робоча зміна, день), на основі яких можна визначити річні показники. Розраховується вартісне вираження річних втрат сировини в розглянутих процесах. Її результати враховуються при виборі та обґрунтуванні доцільності ресурсофективних заходів, до яких можуть відноситись як невитратні організаційні (зміна регламентів, призначення відповідальних осіб, зміна типу упаковки тощо), так і більш складні технічні (нові системи перевантаження, контроль та автоматизація процесів тощо).

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Декілька підприємств-учасників проекту після оцінки втрат сипучих речовин на етапі їх розвантаження із залізничних вагонів встановили економічну доцільність застосування захисних «фартухів» для запобігання просипанню та втратам у вигляді пилу. Таке просте рішення дозволило одному з виробників знизити втрати матеріалів на майже 1 000 т на рік.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Марія Цибка, експерт з РЕЧВ

Неповне використання сировини це завжди грошові збитки для підприємства. Транспортування матеріалів через певні умови перевезення може супроводжуватись втратами, вивітрюванням, боєм тощо. Це є цілком допустимим, якщо не перевищує так званих норм природних втрат. Проте підприємство може нести збитки також через недобросовісність постачальника (недовантаження), тому зважування сировини при її отриманні є важливою складовою належного господарювання. Також налагоджений спосіб перевантаження, транспортування на склад чи до виробничої лінії, відрегульоване обладнання та оптимальні умови зберігання дозволяють уникати зайвих втрат та підвищувати загальну продуктивність виробництва.

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Заміна вентилятора

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Системи вентиляції є важливим елементом виробничих приміщень, що забезпечує обмін повітря для видалення надлишків теплоти, вологи, шкідливих речовин з метою підтримання допустимих умов у приміщенні чи робочій зоні (як санітарно-гігієнічних, так і технологічних). Вони включають в себе вентиляторні установки, пристрої для керування якістю повітря (фільтри, осушувачі тощо) та вентиляційні мережі. На ефективність систем впливає загальна зношеність як вентиляторних установок, так і мереж, що призводить до зростання опорів переміщенню повітря, а також збільшення його втрат через витоки. А це, в свою чергу, призводить не тільки до перевитрат електроенергії, але й до погіршення умов у виробничих приміщеннях і зниження продуктивності праці. Утримання вентиляційних систем у належному стані є обов'язком власника підприємства, а раціональне управління та своєчасне обслуговування дасть змогу мінімізувати витрати.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Проводиться обстеження існуючої на підприємстві вентиляційної системи. Визначаються реальна подача повітря в системі (наприклад, за допомогою трубок Піто чи анемометрів) та порівнюється з необхідною, ідентифікуються проблемні місця. Додатково можна провести вимірювання параметрів повітря в робочих приміщеннях, наприклад, вологості. Встановлюється корисна потужність вентиляторів, їх ефективність роботи. Всі отримані дані можуть слугувати підґрунтям для прийняття рішень щодо ремонту чи подальшої модернізації системи вентиляції – від заміни вентилятора до встановлення додатково обладнання для кондиціонування повітря.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Після аналізу роботи вентиляційної системи одне з підприємств-учасників проекту замінило старий відцентровий вентилятор на осьовий канальний з меншою в 9 разів потужністю без погіршення виробничих умов. Таким чином було отримано економію близько 1 700 кВт*год електроенергії на рік або 3 000 грн. Встановлення рекуператора в системі вентиляції іншим підприємством дозволило знизити річне споживання тепла на 70 Гкал, що призвело до економії близько 100 тис. грн.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПрАТ «Чернігівська взуттєва фабрика «Берегиня»

Приватне виробничо-торговельне підприємство «ДЖІ-ЕН-ЕЛ»

ТОВ «Алітоні»

ТОВ «Сівертекс»

Заміна вентилятора на канальний

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Дмитро Янушкевич, експерт з РЕЧВ

При заміні вентиляторного агрегату, який працює на 10-20 % своєї потужності на менш потужний, що працює з близьким до максимального ККД, зменшується реактивна складова електроенергії. Остання впливає на якість електроенергії на підприємстві та є додатковою статтею витрат. Ремонт системи повітропроводів зменшує шум та вібрації в системі, що подовжує термін роботи вентилятора, а також покращує умови праці.

УТРИМАННЯ ПНЕВМАТИЧНИХ СИСТЕМ

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Стиснуте повітря – найдорожчий вид енергоносіїв. Кінцеві споживачі стиснутого повітря корисно споживають лише невелику частину від підведеної до компресора електроенергії. Ефективність пневматичних систем залежить від стану компресорного обладнання, мережі повітропроводів і кінцевих споживачів. Часто на українських підприємствах зустрічається застаріле обладнання з надлишковою потужністю компресорів і їх неналежним регулюванням, велика протяжність пневмопроводів, значна зношеність як мережі, так і обладнання, що використовує стиснуте повітря. Це можна пояснити запроектованими в часи дешевих енергоносіїв великими централізованими системами (компресорними станціями) із значним запасом продуктивності та максимальним тиском. У сучасних умовах скорочення та локалізації виробництва це призводить до низької ефективності таких систем та значних перевитрат. Зустрічаються навіть випадки, коли при повністю вимкненому обладнанні компресори працюють лише на компенсацію витоків у мережі та підтримання у ній тиску.

При аналізі ефективності використання стисненого повітря необхідно обов'язково розглядати одразу весь комплекс «компресор-мережа-споживачі».

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Починати слід зі збору характеристик встановленого на підприємстві компресорного обладнання, споживачів стиснутого повітря та режимів їх роботи. Перевіряється реальна потреба в тиску та подачі, що дозволить, за можливості, розділити та згрупувати споживачів чи внести зміни у регулювання компресорним обладнанням. Проводиться обстеження стану розподільчих мереж, вимірюються втрати стиснутого повітря шляхом стоп-аналізу при вимкненому обладнанні. Отримані дані аналізуються для визначення потреби в заходах із підвищення ефективності роботи пневмосистем (усунення витоків, заміни компресорів, розділення системи на декілька мереж, у тому числі з різним тиском, заміни пневматичного обладнання електричним тощо).

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Ліквідація витоків на з'єднаннях пневмопроводів за допомогою простих заходів дала змогу підприємству-учаснику зберегти 1 600 кВт*год електроенергії за рік, що відповідає приблизно 3 тис. грн. Інше підприємство замінило застарілий компресор з надлишковою потужністю, знизивши річне споживання електроенергії на 40 000 кВт*год і заощадивши близько 70 тис. грн.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Дніпропетровський завод металоконструкцій ім. І. В. Бабушкіна»

ТОВ «Житомирський завод металевих конструкцій»

ТОВ «Сівертекс»

ТОВ «Фактор-Друк»

ТОВ «Ягуар»

Заміна компресора

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Андрій Ворфоломеєв, експерт з РЕЧВ

На ефективність роботи компресора впливає також температура повітря на вході: чим нижча температура всмоктуваного повітря, тим вищий ККД компресора. Тому рекомендовано облаштовувати всмоктувальні патрубки у затінку, а компресор встановлювати у прохолодному приміщенні з північної сторони будівлі. Необхідно стежити за станом повітряних фільтрів. У випадку експлуатації потужних компресорів на підприємстві можна також розглядати корисне використання відведеної від них теплоти.

НАЛЕЖНЕ УТРИМАННЯ ВОДОПРОВІДНИХ СИСТЕМ

Пориви трубопроводів

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Водопровідна мережа більшості підприємств, побудованих понад 20-30 років назад, – це протяжна система водопроводів, яка сьогодні знаходиться у незадовільному стані. Зношеність призводить до протікання труб і трубопровідної арматури, частих аварій і підземних поривів, які важко ідентифікувати. Внаслідок дешевизни до недавнього часу водних ресурсів своєчасному ремонту та обслуговуванню не приділялося достатньої уваги. Зустрічалися випадки систематичної перевитрати води на підприємствах через елементарну відсутність необхідної запірної арматури (вентилів, кінцевих відсікачів) чи неощадливе водокористування персоналом.

Вартість води поступово зростає, до того ж, ефективність використання водних ресурсів стає важливою репутаційною характеристикою підприємств. Тому, багато з них декларують наміри скорочення споживання в подальшому, що без зменшення обсягів виробництва продукції може бути досягнуте лише при більш раціональному використанні води.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Аналізу підлягають дані щодо джерел водних ресурсів, споживачів, схеми системи водопостачання. В результаті складається водний баланс підприємства для кількісного визначення втрат і перевитрат води. Виконується обстеження стану трубопроводів і пошук місць витоків. Таке обстеження вкаже на проблемні ділянки, а розробка водних балансів дозволить у подальшому обґрунтовувати відповідні водозберігаючі заходи. Серед таких заходів можуть бути ліквідація поривів, встановлення додаткової арматури, зниження тиску в системі, вимкнення подачі води в неробочий час і/чи на ділянки, які не використовуються тощо. Також варто розглянути можливість постійного моніторингу водоспоживання для оперативного відстеження аварійних ситуацій і їх усунення.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Одне з підприємств, що виконало РЕЧВ-оцінку, впровадило комплекс заходів, які включали ліквідацію та профілактику поривів, налагодження обліку споживання води, а також керування подачею і тиском у системі. Це дозволило скоротити річне споживання води на 7 000 м^3, що економить близько 73 тис. грн.

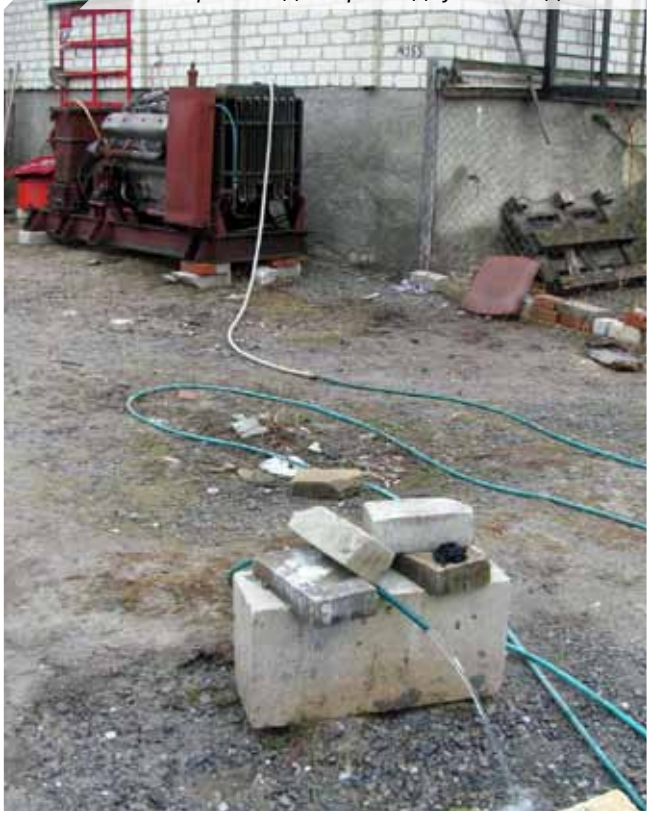
ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

ТОВ «Фактор-Друк»

Втрати води через відсутність відсікача



КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Тетяна Князькова, експерт з РЕЧВ

Прості заходи з усунення витоків води через пошкодження труб, несправної арматури та іншого водопровідного обладнання завжди дають зменшення витрат води (наприклад, отвір розміром від 0,5 до 6,0 мм спричиняє втрати води з трубопроводу відповідно від 0,4 до 47,0 м^3/добу). Встановлення лічильників води на вході до кожної виробничої ділянки (цеху, будівлі) є необхідним заходом для здійснення постійного моніторингу споживання та втрат, а також ідентифікації місць прихованих витоків та їх оперативної ліквідації.

ТЕРМОІЗОЛЯЦІЯ МЕРЕЖ І ОБЛАДНАННЯ

Утеплення трубопроводів

ОПИС ПРОБЛЕМИ

У залежності від специфіки виробництва промислові підприємства можуть мати досить розгалужену мережу трубопроводів, якими подається пара, вода чи інший тепло- чи холодоносій для забезпечення потреб технологічного обладнання, опалення й гарячого водоспоживання. Для підприємств, збудованих у часи низької вартості енергоносіїв, характерною рисою є недостатня (чи взагалі відсутня) термоізоляція трубопроводів і обладнання. Ізоляція трубопроводів значно зменшує теплові втрати в навколишнє середовище (можуть становити до 30 %). До того ж, теплоізоляційне покриття захищає трубопроводи та обладнання від зовнішніх впливів (механічних, атмосферних тощо), запобігає утворенню конденсату та уповільнює корозію, протидіє впливу агресивних хімічних речовин та мікроорганізмів. Тому утримання теплоізоляції в належному стані завжди є в інтересах підприємства, оскільки заощаджує енергоресурси (і разом з тим скорочує викиди в атмосферу парникових газів), подовжує строк експлуатації обладнання, забезпечує відповідність процесів необхідним параметрам тощо.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Перш за все слід звернути увагу на наступні дані трубопроводів: довжину, діаметр, товщину стінок, характеристики агенту, який транспортується (наприклад, температура). Додатково проводиться огляд трубопроводів, під час якого визначають стан ізоляції та температури відкритих поверхонь. Для цього може застосовуватись тепловізійна зйомка. На наступному етапі здійснюється розрахунок теплових втрат на різних ділянках трубопроводів, на основі якого визначаються технічні рішення, які можуть бути застосовані в кожному конкретному випадку, та оцінюється економічний ефект від цих заходів.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Серед впроваджених підприємствами заходів прикладом ефективного застосування методики РЕЧВ та принципу належного господарювання може служити облаштування теплової ізоляція труб від водогрійного котла. Рішення вартістю в кілька тисяч гривень дозволило одному з підприємств-учасників зекономити 5 000 кВт*год енергії вартістю більше 7 000 грн за три зимові місяці. Інше підприємство таким же чином домоглося економії 2 600 м^3 газу або близько 21 000 грн на рік. Наведені заходи є одиничними, а при комплексному підході до термоізоляції мереж та технологічного обладнання підприємствами було зекономлено значно більші кошти, які досягали мільйону гривень.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ДП «Завод «ЕЛЕКТРОВАЖМАШ»

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

ТОВ «Курязький завод силікатних виробів»

ТОВ з ІІ «Дікергофф /Україна/»

Утеплення резервуару

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Ігор Шилович, експерт з РЕЧВ

Одним з головних чинників при виборі теплової ізоляції, особливо циліндричних поверхонь, є правильність обчислення товщини шару ізоляції певних теплофізичних властивостей. Відомі випадки, коли неправильний вибір матеріалу теплової ізоляції, що нанесена на циліндричну поверхню, приводив до збільшення тепловтрат з погонного метру. Цей на перший погляд парадоксальний результат пояснюється нелінійним ефектом збільшення тепловіддаючої зовнішньої поверхні циліндру.

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Проведення електричних вимірюваня

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Системи електропостачання на вітчизняних підприємствах традиційно підтримуються на хорошому рівні. Найчастіше наявність необґрунтованих втрат електроенергії зумовлюється скороченням обсягів виробництва продукції при наявному потужному енергоємному обладнанні, що сьогодні є досить розповсюдженим у зв'язку із загальною економічною ситуацією. При цьому завантаженість пристроїв системи електропостачання знижується, що призводить до збільшення частки втрат на холостому ході електрообладнання (наприклад, трансформаторів). При зниженні коефіцієнта завантаження електродвигунів відбувається зменшення їх коефіцієнту корисної дії, а також коефіцієнта потужності, що призводить до збільшення споживання реактивної енергії. Вона збільшує навантаження на електропередавальні пристрої і мережі та збільшує витрати підприємства.

Описані вищі проблеми зазвичай вирішуються досить розповсюдженими та маловитратними рішеннями, але для їх розробки необхідно мати чітку картину розподілу електричного навантаження за споживачами, що передбачає наявність системи обліку електроенергії.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Проводиться збір та аналіз даних щодо роботи системи електропостачання: встановлене обладнання, виконання ліній мережі, розрахунки за спожиту електроенергію за певний період. За даними наявних пристроїв обліку чи за результатами вимірювань встановлюється реальна завантаженість системи, розподіл навантаження у часі та по ділянкам, коефіцієнт потужності, втрати на окремих установках і ділянках мережі тощо. Надалі розробляються та обґрунтовуються рішення щодо зміни конфігурації системи електропостачання, встановлення компенсаційних пристроїв чи перехід на інші тарифні плани тощо.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Прикладом оптимізації електропостачання на основі обстеження було виведення з роботи декількох ненавантажених трансформаторів, а також встановлення компенсаторів реактивної потужності, що дозволило підприємству досягнути річної економії в 230 тис. грн.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Дніпропетровський завод металоконструкцій ім. І. В. Бабушкіна»

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

ТОВ «Янг Україна

Вимірювання на щиті освітлення

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Антон Клещов, експерт з РЕЧВ

Обстеження систем електропостачання українських підприємств показують низьку якість електроенергії, яку вони отримують. Характерними є підвищення рівня несиметрії напруги та коефіцієнту несинусоїдальності її кривої. Це призводить до підвищення втрат активної електроенергії на підприємстві (близько 7 % від загального споживання) та зниження ресурсу роботи трансформаторів і двигунів на 30-40 %. Знизити цей негативний вплив можна не тільки встановленням додаткових пристроїв, а й балансуванням розподілу однофазних споживачів по фазам.

ЗАОХОЧЕННЯ СПІВРОБІТНИКІВ

Конкурс ресурсоефективних рішень

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Часто персонал українських підприємств не вмотивований приймати участь у підвищенні його ресурсоефективності. Завантаженість виконанням своїх щоденних обов'язків, пов'язаних із експлуатацією обладнання та підтримкою технологічних процесів, не сприяє присвяченню часу на вивчення цих процесів чи способів їх оптимізації. Підтримка інноваційної чи раціоналізаторської діяльності шляхом проведення, наприклад, змагань між винахідниками чи структурними одиницями на підприємствах майже не відбувається. Також можна відмітити падіння ініціативності персоналу через відсутність заохочення та сприяння керівництва в реалізації запропонованих ідей.

Персонал, який працює на виробництві та безпосередньо знайомий з його обладнанням та технологічними умовами, добре розуміє його проблеми і здатний запропонувати шляхи їх вирішення. Саме тому за методикою РЕЧВ для оцінки підприємства рекомендується, окрім залучення зовнішніх експертів, завжди створювати спільну команду зі співробітників підприємства для врахування їх досвіду та знань: технологічних, управлінських, економічних тощо. Часто саме представники підприємства пропонують найефективніші рішення.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Заохочення та стимулювання пошуку ресурсоефективних рішень на підприємстві може проходити у формі конкурсу рішень від структурних підрозділів, преміювання співробітників. При цьому встановлюється вид заохочення (премія, подяка, додаткова відпустка, відпочинок), грошові фонди на ці потреби, а також відповідальні за таку діяльність особи. Впровадження запропонованих працівниками рішень принесе не тільки економічну вигоду, а й зміцнить зв'язок колективу з підприємством.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

На одному з підприємств, що брало участь у проекті, стимулювання інноваційної діяльності призвело до самостійної розробки і подальшого впровадження більше десятка технічних заходів, спрямованих на більш ефективне використання ресурсів.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПрАТ з ІІ «Слобожанська Будівельна Кераміка»

Групова робота

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Валерій Павшук, експерт з РЕЧВ

Відсутність мотивації персоналу є одним із ключових бар'єрів на шляху впровадження ресурсоефективних заходів. Така діяльність вимагає від задіяних співробітників додаткових зусиль та/або додаткового часу. Далеко не всі керівники або власники підприємств готові це враховувати та оцінювати, що негативно впливає на ініціативу. Що стосується можливих форм розробки ресурсоефективних рішень, то методика РЕЧВ передбачає проведення мозкового штурму – командної роботи зі спільною генерацією пропозицій, що дозволяє зробити їх більше зваженими та різносторонніми.

ЗМІНА ВХІДНИХ РЕСУРСІВ

Зміна вхідних ресурсів – це пошук та вибір вторинних матеріалів, придатних для заміни первинної сировини, застосування менш шкідливих чи токсичних речовин у процесі виробництва, використання альтернативних видів палива для покращення екологічних характеристик продукції та зменшення впливу на навколишнє середовище.

РОЗПОВСЮДЖЕНІ РІШЕННЯ

- впровадження в технологію таких первинних матеріалів, відходи яких придатні для подальшої переробки або виробництва супутньої продукції;
- часткова або повна заміна сировини на найбільш технологічно якісну та доступну;
- використання поновлюваних джерел енергії (сонячні батареї, теплові колектори) та альтернативних видів палива (тирса, пелети, відходи деревини, біогаз тощо);
- залучення вторинних ресурсів з метою заміщення викопних матеріалів, свіжої води та сировини, виготовлення якої потребує складних та енерговитратних процесів (наприклад, використання шлаків замість піску або цементу, повторне використання очищених стічних вод).

ЗМІНА ВИДУ МЕТАЛОПРОКАТУ

Нарізання стрижневої арматури

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Металопрокат є одним з найбільш дорогих матеріалів для підприємств галузі виробництва будівельних матеріалів. Зазвичай він закуповується у вигляді заготовок встановлених розмірів. Далі прокат нарізається (рубається) на частини необхідної величини, яка визначається проектними вимогами до виробу. При чому часто проектанти не мають зворотнього зв'язку з виробничою ділянкою, щоб оперативно реагувати на наявність залишків певних розмірів і визначати можливості їх використання в інших виробах. Під час нарізання може утворюватися велика кількість обрізків, які варто використовувати повторно чи в супутніх продуктах (приклади наведено в наступних пунктах), але часто вони йдуть до металобрухту. Підприємствам важливо розуміти, що надходження за здавання металобрухту набагато менші, ніж витрати на первинний матеріал. Не використовуючи залишки максимально корисно, підприємство втрачає значні кошти. Фактичні обсяги відходів металу можна контролювати, маючи на ділянці зважувальне обладнання.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Розглядається процес обробки металопрокату на підприємстві: обладнання, що застосовується, робочі процедури тощо. При цьому визначаються фактичні обсяги відходів та їх параметри, розраховуються річні втрати. Ці дані дозволяють обґрунтувати заходи, спрямовані на зменшення кількості відходів та скорочення грошових витрат на сировину. Вони можуть стосуватися заміни типу металопрокату, що закуповується: товщини чи інших розмірів, матеріалу тощо.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Одне з підприємств-учасників проекту для зменшення кількості відходів металевої арматури почало закуповувати її не в прутах, а в бухтах. Для обробки такої арматури встановили новий станок порізки, що дозволяє скоротити час роботи та уникати утворення обрізків. Таким чином було досягнуто економії 13,3 т арматури на рік вартістю близько 125 тис. грн. Крім економічних вигод, варто відмітити підвищення безпечності умов праці на ділянці, адже процес механізований і не потребує перебування людини зоні нарізки.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

ХОСІА «Спеценергобуд»

Арматура в котушках

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Марія Цибка, експерт з РЕЧВ

За допомогою нескладних розрахунків, які пропонує методика РЕЧВ, кожне підприємство може чітко оцінити скільки коштів втрачається через утворення відходів, визначивши вартість сировини, з якої ці відходи складаються, та їх утилізації. Скоротити втрати, а також знизити вплив на навколишнє середовище, дозволяє зміна вхідних матеріалів: заміна хімічних речовин на менш токсичні та небезпечні; використання модифікаторів, які покращують характеристики продукції при економії первинних компонентів та/або енергії для їх переробки; застосування більш доступних альтернативних (можливо вторинних) матеріалів або у вигляді більш зручному для переробки тощо.

КЕРУВАННЯ ВИМОГАМИ ДО ВХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ

Зберігання картоплі

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Вхідні матеріали використовуються підприємством як сировина для кінцевої продукції або в якості допоміжних ресурсів для виробничого процесу. В обох випадках характеристики вхідної сировини можуть впливати на якість кінцевого продукту, кількість і склад відходів, а також на загальну продуктивність підприємства. Неякісні або невідповідні вхідні матеріали збільшують витрати на виробництво, оскільки для досягнення потрібної якості може знадобитись додаткова обробка, що виливається у зайві енерго- та трудовитрати. Енергетичні витрати зростають, наприклад, через збільшення тривалості обробки, температури або ж застосування енергоємних технологічних процесів. Також некондиційна сировина може зменшувати корисний вихід продукту і/або збільшувати кількість відходів. У подальшому ці відходи необхідно утилізувати, що призводить до додаткових витрат.

При розробці заходів з керування вимогами до вхідних матеріалів важливо передбачити можливий вплив їх якості на технологічний процес, а також визначити постачальників, які можуть задовольнити необхідні вимоги.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Для вибору заходів з керування вимогами до сировини проводиться аналіз вхідних матеріалів (кількості, якості, місць і способів застосування). При цьому зручно використовувати матеріальний баланс підприємства, оскільки він дозволяє виділити ті відходи, які утворились через невідповідність параметрів сировини та визначити, чи виникає потреба у додаткових технологічних операціях. Складається перелік потенційних постачальників. Обґрунтовуються заходи щодо зміни вимог до матеріалів з подальшим змінами в технологічних процесах.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

З досвіду одного з учасників проекту, використання в якості сировини картоплі різних сортів від різних постачальників впливає на ефективність технологічного процесу через розбіжності за вмістом крохмалю. Крім того, наявність на картоплі налиплої землі вимагає додаткових витрат енергії та води в процесі миття. Підприємство впровадило більш жорсткий регламент прийому сировини, що, крім усунення згаданих проблем, також зменшило кількість відходів і відповідну плату за їх транспортування та утилізацію. Це дозволило економити 200 тис. грн на рік.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

Приватне багатопрофільне підприємство «ВИМАЛ»

ТОВ «Паперняньский кар'єр скляних пісків»

Зберігання сировини

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Валерій Павшук, експерт з РЕЧВ

Дуже часто підприємства закуповують вхідні матеріали за єдиним критерієм – ціною. При цьому не проводяться розрахунки повних втрат підприємства від не дуже якісних вхідних матеріалів. Крім того, якщо вхідні матеріали не мають стабільних показників якості, це дає більше навантаження на всіх працівників для забезпечення випуску якісної продукції. Тому при виборі постачальників вхідних матеріалів треба все ретельно обраховувати.

ПОКРАЩЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗА ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Покращення контролю за технологічними показниками – це застосування систематичних заходів з метою обліку споживання ресурсів та утворення відходів і стоків, визначення та контролю технологічних показників і робочих режимів обладнання на всіх виробничих етапах.

РОЗПОВСЮДЖЕНІ РІШЕННЯ

- встановлення додаткових облікових лічильників (електроенергії, тепла, води, стічних вод) на ділянках інтенсивного споживання ресурсів;
- автоматизація технологічних процесів (таких як дозування, транспортування, нагрівання, вмикання/вимкнення тощо);
- встановлення контрольно-вимірювальних приладів;
- впровадження автоматичної системи комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ);
- ведення журналу обліку утворення відходів.

КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ВОДИ

Водогрійний котел

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Температура складових бетонної суміші перед завантаженням у бетонозмішувач повинна давати температуру готової бетонної суміші на виході, яка визначається необхідним запасом теплоти, що забезпечить кондиційний стан бетону до моменту його витримування чи тепловологісної обробки. Для забезпечення необхідної температури в холодний період року виробники використовують підігріті воду та заповнювачі. Вода зазвичай нагрівається в котлах, накопичується у ємності та подається із підмішуванням холодної води для досягнення потрібної температури. Заповнювачі (наприклад, щебінь) підігріваються у витратному бункері теплим повітрям. У випадку відсутності обледенінь та намерзань допускається не підігрівати заповнювачі перед завантаженням у змішувач, але при цьому для дотримання теплового балансу потрібно збільшувати температуру води. Важливим для ефективного споживання енергоносіїв у процесі підігріву води є слідкування за змінною температурою навколишнього середовища в холодний період, контроль за температурою компонентів бетону та своєчасне регулювання теплових параметрів води з огляду на потрібні показники готової бетонної суміші. Це дозволить уникнути перевитрат енергоносіїв.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Проводиться обстеження системи підігрівання води, яка подається у бетонозмішувач: котла, засобів обліку, систем керування і автоматизації. Розглядаються наявні регламенти роботи котла в холодний період року. Складається тепловий баланс бетонної суміші з обґрунтуванням її кінцевої температури. Розраховується необхідна температура компонентів суміші в різних умовах та потрібний час замішування. За необхідності можуть проводитися лабораторні дослідження рухливості суміші. Отримані результати дозволяють розробити заходи з впровадження засобів автоматизації та зміни робочих регламентів.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Підприємство-учасник проекту налагодило автоматичний постійний контроль температури води в котлі та бетонозмішувачі, а також готової бетонної суміші. Керування параметрами роботи системи підігрівання води відбувається в залежності від температури навколишнього середовища та скорочує споживання енергоресурсів.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ТОВ з ІІ «Дікергофф /Україна/»

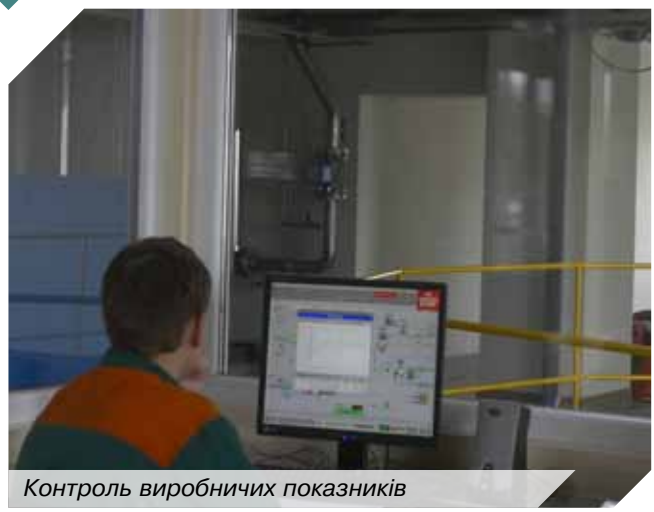
Заізольовані трубопроводи подачі води

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Віталій Круковський, експерт з РЕЧВ

При розробці енергоощадних заходів велику увагу приділяють пошуку цілком нових шляхів зменшення використання енергетичних ресурсів часто без урахування можливостей наявного на підприємстві обладнання. В той же час, підвищуючи ефективність встановленого обладнання, наприклад, шляхом автоматизації, можна суттєво покращити показники споживання енергії підприємством. Використання повного потенціалу обладнання дозволяє при незначних капіталовкладеннях або навіть без залучення коштів отримати досить суттєву економію.

ВСТАНОВЛЕННЯ СИСТЕМ ОБЛІКУ РЕСУРСІВ (МАТЕРІАЛІВ, ВОДИ, ЕНЕРГІЇ)



Контроль виробничих показників

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Для ефективного управління важливу роль відіграє повнота інформації про досліджуваний процес. Якщо ми говоримо про РЕЧВ, то таким процесом є використання ресурсів (енергії, матеріалів і води) під час виробництва продукту.

На малих та середніх вітчизняних підприємствах зазвичай ведеться лише вхідний облік ресурсів (лічильник газу чи електроенергії, води, зважування сировини або накладні на матеріали тощо). Часто даних щодо споживання на окремих виробничих ділянках немає. У поодиноких випадках використання електроенергії, води чи обсяги скидів може взагалі розраховуватися за нормативними показниками без фактичного обліку. Такий підхід, по-перше, невигідний підприємству, по-друге, є серйозною перешкодою для його розвитку, адже не включає жодних механізмів для стимулювання підвищення ефективності ресурсокористування.

Облік вхідних матеріалів у різних одиницях вимірювання (наприклад, тонах, погонних метрах, літрах, штуках тощо) додатково ускладнює подальший аналіз їх споживання.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Проводиться інвентаризація наявних систем обліку. Виходячи зі споживання ресурсів і їхнього руху по технологічному ланцюгу, вибираються пріоритетні види ресурсів і точки їх контролю. Рекомендується облаштовувати розгалужені системи обліку, які нададуть змогу визначати споживання за ділянками, обладнанням, призначенням тощо. Розробляється і впроваджується регламент збору й опрацюваннях даних. Призначаються відповідальні особи. На основі аналізу споживання ресурсів відслідковуються та попереджаються їх перевитрати, розробляються заходи з підвищення загальної ресурсоефективності підприємства.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Багато з підприємств-учасників проекту встановили у себе допоміжні лічильники води, електроенергії, стоків, системи автоматизованого збору та контролю споживання газу, електрики, почали вести журнали споживання ресурсів.

Встановлення сучасної системи обліку споживання газу дозволило одному з підприємств точніше прогнозувати споживання і зменшити місячну пеню за недо- чи перевитрату газу. Інше підприємство завдяки постійному моніторингу водоспоживання отримало можливість оперативно встановлювати місця поривів протяжних водопроводів і вчасно ремонтувати їх. Це призвело до економії близько 7 000 м^3 води.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

ПрАТ «Домобудівний комбінат №3»

ТОВ «Житомирський завод металевих конструкцій»

ТОВ «КЕЙ-СІ»

ТОВ з ІІ «Дікергофф /Україна/»

Комп'ютерна система контролю

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Андрій Ворфоломеєв, експерт з РЕЧВ

Незважаючи на певний ефект від мобілізації робітників, саме встановлення системи обліку споживання ресурсів безпосередньо не призводить до їх економії. Треба, щоб отримані дані аналізувалися на підприємстві відповідальною особою чи відділом. При цьому можна застосовувати внутрішню порівняльну оцінку – відстежувати зміни споживання на підприємстві в часі, аналізувати їх причини та розробляти рекомендації щодо раціонального споживання ресурсів.

МОДИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

Модифікація обладнання – це процес удосконалення, модернізації та оновлення техніко-технологічної бази підприємства для досягнення оптимальних параметрів роботи обладнання, подовження терміну корисної експлуатації об'єкта, забезпечення надійної роботи та кращих показників продуктивності виробництва.

РОЗПОВСЮДЖЕНІ РІШЕННЯ

- зміна фізично та морально застарілого обладнання на енерго- та ресурсоефективне;
- комплексне оновлення інструментального парку;
- встановлення систем автоматизації виробничих процесів та контролю робочих параметрів;
- повна або часткова модернізація виробничої лінії для підвищення якості робіт чи послуг.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ФОРМУВАЛЬНИХ СТЕНДІВ

Твердопаливні котли

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Формування залізобетонних виробів може проводитися безопалубним способом на стендах з формувальними агрегатами або за агрегатно-поточною технологією у формах. До останньої відноситься формування з можливістю подальшої теплової обробки. На формувально-пропарювальних стендах виготовляють палі, стінові та сходові панелі тощо. Поряд з перевагами у простоті, відносно низькій вартості та легкості експлуатації, такі стенди є досить неефективними з точки зору використання теплової енергії, оскільки значна кількість підведеної теплоти може розсіюватися в навколишнє середовище. Також варто звертати увагу на джерело теплоти, яке застосовується. Наприклад, застосування електричних тепловентиляторів для нагрівання форм не буде ефективною опцією для формувального стенду.

Реальна ефективність теплової обробки на стендах варіюється разом постійними змінами розмірів і видів продукції, що виготовляється. Тому її встановлення є досить складним процесом, особливо у випадку відсутності на підприємствах засобів визначення витрати енергії та розподілу теплоти.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Проводиться обстеження стану стендів, збираються дані щодо випуску на них продукції та споживання енергоносіїв. Проводиться вимірювання температури виробів і основних частин стенду, за результатами яких з урахуванням теплоти, що виділяється в процесі гідратації цементу, складається енергетичний баланс. За його результатами приймаються рішення щодо теплової ізоляції частин стенду, заміни способу генерації та підведення теплоти, модернізації конструкції стенду тощо.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

За результатами обстеження підприємство з виготовлення залізобетонних виробів провело реконструкцію формувально-пропарювальних стендів, замінивши електронагрівальні пристрої системою нагріву за рахунок гарячої води, що подається з твердопаливних котлів. При цьому було досягнуто річної економії більше півмільйона гривень і скорочення обсягу викидів на 745 т CO_2-екв.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

Формувальні стенди

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Костянтин Тадля, експерт з РЕЧВ

Ефективна чи неефективна термічна обробка в будь-якому випадку передбачає витрату частини енергоресурсів на нагрів навколишнього середовища та огороджувальних конструкцій. Найкращим варіантом є організація виробництва, в якому нема потреби в термічній обробці. Однак, у випадках коли без термообробки не обійтись, знання щодо ефективності використання енергоресурсів та об'єктів, на які витрачається теплота, є ключовим для прийняття рішення щодо вибору/зміни конструкцій пристроїв, джерел енергії тощо.

ЗАМІНА НАСОСНОГО ОБЛАДНАННЯ

Насосна зала

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Одним із вкрай необхідних ресурсів для кожного підприємства є вода. Часто підприємства не приділяють достатньої уваги ефективності використання води, оскільки для багатьох із них плата за воду є незначною статтею витрат. Втім, окрім рахунку за споживання води, необхідно враховувати і витрату електроенергії на її подачу. Системи водопостачання підприємства можуть включати насосну станцію, необхідну для забезпечення напірного переміщення води. При цьому характеристики насосів можуть не відповідати конкретним потребам підприємства. Тобто в той час, коли обладнання проектувалось і встановлювалось, воно вибиралось для однієї подачі, а сучасна система водопостачання потребує інших параметрів. Це може бути наслідком зміни обсягу споживаної води (технологічні зміни, скорочення/розширення виробництва, витоки в зношених трубопроводах), зміни характеристики мережі (розширення мережі, забруднення трубопроводів) чи насоса (через старіння, ремонт, заміну приводу).

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Аналізується споживання підприємством води із визначенням фактичних потреб та невиправданих втрат. Вивчається наявна схема водопостачання. Виконується пошук чи експериментальне вимірювання напірних характеристик насосів та споживання ними електроенергії, визначаються характеристики водопровідної мережі. За знайденою робочою точкою встановлюється реальний режим роботи насосів, що дозволяє розглянути варіанти регулювання їх роботи чи заміни з метою зменшення споживання електроенергії.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Одне з підприємств-учасників проекту замінило відцентрові свердловинні насоси з надлишковою потужністю на сучасні менш потужні та досягло зниження витрат електроенергії на подачу води на 40 %.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПрАТ «Домобудівний комбінат №3»

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

Насоси першого підйому

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Андрій Ворфоломеєв, експерт з РЕЧВ

При підборі нового насосного обладнання потужність, напір та інші показники попередніх агрегатів можуть слугувати лише орієнтиром. Краще визначити (виміряти чи розрахувати) реальний необхідний тиск та подачу. Тим самим можна досягти кращої відповідності установки реальним умовам використання, а значить – зменшити витрати на її експлуатацію. Також не треба забувати про систему регулювання, так як ефект від встановлення нового насосу може бути знівельований неправильним режимом його роботи.

ЗАМІНА СУШИЛ ТА АКТИВАТОРІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВЗУТТЯ

Конвекційне сушило

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Технологія виробництва взуття передбачає операції, пов'язані з впливом тепла і вологи на виріб чи його деталі. Сушіння є найбільш енергоємним процесом взуттєвого виробництва. Існує декілька підходів до зниження теплових витрат: використання різних джерел теплоти, покращення теплоізоляції сушила, інтенсифікація процесу сушіння (підвищення температури), використання деталей, що не потребують сушіння, а також суміщення з іншими операціями, яке, до того ж, скорочує виробничий цикл. Новітніми тенденціями є корисне повторне використання теплоти відпрацьованого повітря і навіть використання теплових насосів для великих установок.

На вітчизняних взуттєвих підприємствах зазвичай використовуються конвективні сушила (процес сушіння в яких відбувається шляхом примусової подачі повітря без попереднього обігріву або із незначним підігрівом) з подальшою активацією клейової плівки під дією високої температури. Використання ж більш сучасних аналогів (наприклад, прохідного типу) дозволяє суттєво зменшити час сушіння і загальне споживання енергії навіть попри збільшення теплової потужності через підвищення температури. Часто такі сушила поєднуються з активаторами з інфрачервоними нагрівачами.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Рішення щодо використання того чи іншого обладнання приймається ще при проектуванні технологічного процесу виробництва взуття з урахуванням запланованих обсягів матеріало-, трудо- та енергозатрат. Проте, щоб оцінити реальні витрати енергії на сушіння та активацію, слід скласти тепловий баланс і визначити тривалість процесів. Виходячи з цих даних, можна обраховувати економічну доцільність заміни обладнання. При цьому слід звернути увагу на технічні рішення з меншою тривалістю операцій та створенням комфортніших умов праці для персоналу.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

За результатами РЕЧВ-оцінки підприємство прийняло рішення замінити два вертикальні сушила (потужністю по 0,55 кВт) та два термоактиватори (по 12 кВт) на тунельні надконвеєрні сушила та активатор з інфрачервоним обігрівачем потужністю 5,2 кВт. При цьому без погіршення якості кінцевого продукту було досягнуто економії 15 000 кВт*год електроенергії на рік або близько 30 000 гривень.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПрАТ «Чернігівська взуттєва фабрика «Берегиня»

Тунельне сушило

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Костянтин Тадля, експерт з РЕЧВ

Якщо говорити взагалі про тунельні сушила або тунельні печі, то вони є одним з найбільш технологічних та енергоефективних теплотехнічних устаткувань, тому що дозволяють легко реалізовувати схеми з рекуперацією, рециркуляцією теплоти. Однак, при подібних переоснащеннях необхідно приймати до уваги не тільки ефективність роботи нового устаткування, але й плани розвитку підприємства та загальну завантаженість обладнання.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗМІНИ

Технологічні зміни – це заміна способу обробки та перетворення вхідних ресурсів (матеріалів, енергії, води тощо) на різних етапах виробництва продукції з метою покращення її якісних характеристик або скорочення споживання ресурсів.

РОЗПОВСЮДЖЕНІ РІШЕННЯ

- впровадження нових технологічних процесів, що дасть змогу зменшити витрати сировини;
- заміна традиційних компонентів продукції на вторинні або альтернативні задля зниження собівартості продукції без погіршення її якості;
- зміна способів підготовки або обробки сировини з метою зниження енергоспоживання;
- повторне використання води у технологічних процесах;
- заміна небезпечних та токсичних речовин у виробничих процесах та складі продукції для підвищення її якості та безпеки;
- вибір оптимальних параметрів технологічних процесів (температура, тиск, тривалість обробки тощо).

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ

Касетна камери

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Процес термічної обробки продукції може бути значним споживачем енергії на підприємстві. Так при виробництві залізобетонних виробів, їх тепловологісна обробка (пропарювання) є вагомим пунктом витрат, особливо в зимовий період. При цьому можуть використовуватися різні теплоносії (водяна пара, гаряче повітря і вода, продукти згорання природного газу тощо), а основним джерелом енергії зазвичай є природний газ. Обов'язковою умовою теплового впливу на бетон є забезпечення температурно-вологісних умов його твердження. При цьому важливими показниками є температура ізотермічної витримки та час. З одного боку вони впливають на процес набирання бетоном міцності, з іншого – на обсяг спожитого енергоносія. Через різні чинники (такі як марка цементу та клас бетону) оптимальні значення основних параметрів теплової обробки можуть змінюватися. Необґрунтований вибір температури та тривалості прогрівання разом з відсутністю засобів контролю за умовами обробки часто призводить до перевитрат енергоносіїв.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Для визначення фактичних потреб теплоти при виготовленні виробів за конкретною технологією аналізується процес теплової обробки залізобетонних виробів. Встановлюються реальні витрати енергоресурсів, проводиться обстеження устаткування (камер, касет, столів тощо). Методом порівняльної оцінки встановлюється можливий потенціал збереження енергії. Проводяться вимірювання основних параметрів процесу, наприклад, динаміки зміни температури виробів і середовища, теплопередачі. Виходячи з цього, а також даних лабораторії щодо рецептури бетону, вимог до кінцевого продукту тощо, розробляється рішення щодо зміни тривалості та/чи температури тепловологісної обробки бетону.

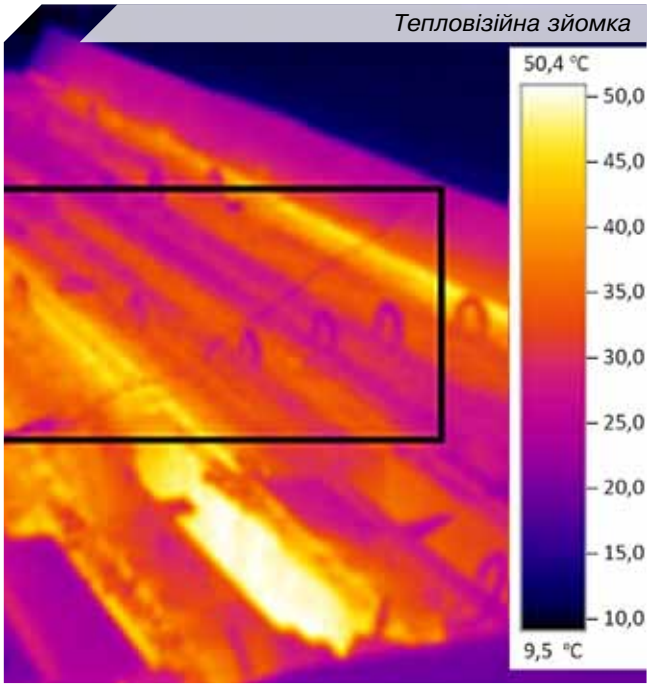
ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Виходячи з результатів проведених вимірювань температури виробів під час їх пропарювання, одне з підприємств-учасників відмовилося від повторного прогрівання виробів у зимовий період. При цьому без погіршення якості кінцевого продукту було досягнуто збереження 8 400 м^3 природного газу, або майже 70 000 грн на рік.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

ПрАТ «Домобудівний комбінат №3»



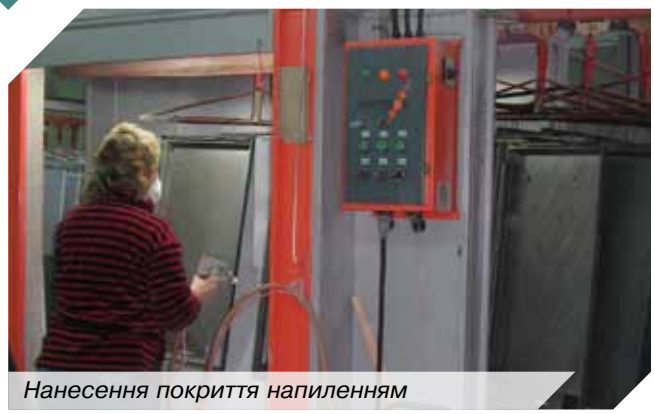
Тепловізійна зйомка

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Ігор Шилович, експерт з РЕЧВ

Згідно думки провідних фахівців в області виготовлення будівельних матеріалів, на сьогодні не існує єдиної загальноприйнятої теорії щодо механізму утворення бетону та фізико-хімічних перетворень, які відбуваються при його твердінні. Дослідження процесу тепловологісної обробки мають значення як з точки зору теорії даного процесу, так і з огляду на практичне застосування при виборі режимних параметрів технологічного процесу. Іноді детальний аналіз енергетичного балансу камер теплової обробки бетонних виробів показує, що ефективність використання енергетичних ресурсів не перевищує 5 %. Це підтверджує важливість інженерних досліджень процесів виготовлення бетонних виробів, а також необхідність поширення позитивних результатів та практик серед виробничників.

ЗМІНА СПОСОБУ ЦИНКУВАННЯ ЗАКЛАДНИХ ДЕТАЛЕЙ



Нанесення покриття напиленням

ОПИС ПРОБЛЕМИ

При виробництві залізобетонних конструкцій металеві закладні деталі та арматура повинні мати захист від корозії. Таким захистом служать спеціальні покриття, що наносяться на поверхню деталей. У заводських умовах у якості антикорозійного захисту найчастіше використовують цинкове покриття, яке наноситься способами металізації, гальванізації або гарячого цинкування. В першому випадку, нанесення на поверхню деталі розплавленого електричною дугою чи полум'ям пальника цинку відбувається за допомогою струменю стиснутого повітря. При цьому великий вплив на довговічність покриття має підготовка поверхні деталей перед його нанесенням. Поверхня повинна бути сухою, чистою і шорсткою, що забезпечується дробоструменевою обробкою, яка також передбачає використання стиснутого повітря. Таким чином, загальне споживання стиснутого повітря є досить високим, особливо при зношенні пневматичного обладнання та розподільчих мереж. Інші способи цинкування передбачають занурення деталей у спеціальні ванни, що забезпечує більш рівномірну товщину покриття. Також передбачається використання попередньої хімічної обробки поверхонь, наприклад, травлення.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Перш за все слід оцінити обсяги деталей, які потребують цинкування. Шляхом вимірювань і/чи розрахунків можна визначити витрати ресурсів (енергетичних, матеріальних, людських) на процес цинкування, а також його підготовчу стадію. Розраховуються аналогічні витрати при альтернативному способі обробки, який забезпечить потрібні параметри захисного покриття (товщина покриття, його рівномірність тощо). Проводиться економічне обґрунтування, враховуючи капітальні витрати, наявність спеціалістів і місця для (пере)облаштування технологічного процесу та приймається рішення щодо реалізації.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Після зміни способу нанесення захисного покриття на закладну арматуру одному з підприємств вдалося відмовитися від споживання на процес цинкування і попередню обробку деталей такого дорогого ресурсу, як стиснуте повітря, заощадивши значні кошти.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

Продукція

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Олексій Чайковський, експерт з РЕЧВ

Спосіб гальванічного цинкування сталевих закладних деталей має багато переваг, зокрема, дозволяє наносити рівномірне покриття заданої товщини на деталі та вироби практично будь-якого профілю. Головний мінус – невисока адгезія цинкового покриття з металом. Для підвищення адгезії необхідно ретельно готувати поверхню деталей (промивання у воді, травлення у розчині соляної кислоти з видаленням забруднень, іржі, окалини). Процес гальванічного цинкування характеризується виділенням отруйних, забруднюючих речовин у зоні технологічного процесу (випаровування кислот та лугів), що вимагає встановлення вентиляції та жорсткого дотримання концентрації цих речовин у повітрі. Під час промивання деталей після кожного технологічного етапу відбувається забруднення значної кількості води кислотами та залишками електроліту. Все це потребує підвищеної уваги в поводженні з ними.

ПЕРЕРОБКА ТА ПОВТОРНЕ ВИКОРИСТАННЯ

Переробка та повторне використання ресурсів – це здійснення підприємством технологічних операцій, пов'язаних зі зміною фізичних, хімічних або біологічних властивостей відходів виробництва з метою їх подальшого застосування або повернення у технологічний процес у вигляді вторинних ресурсів (сировинних, енергетичних, водних).

РОЗПОВСЮДЖЕНІ РІШЕННЯ

- рекуперація тепла від газоподібних продуктів згорання для підігріву повітря, газів або води;
- впровадження систем рециклінгу для повернення відходів у виробництво;
- встановлення обладнання для переробки різних видів відходів (шредери, дробарки, преси, екструдери, гранулятори, сепаратори тощо) з метою їх подальшого використання;
- відновлення цінних компонентів з відходів;
- перехід до замкнутих систем охолодження води;
- застосування теплообмінників для відбору теплової енергії від стічних вод;
- повернення та повторне використання конденсату в технологічних процесах.

РЕЦИКЛІНГ БЕТОНУ

Система рециклінгу

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Виробництво бетону супроводжується накопиченням його залишків на змішувальному та транспортувальному обладнанні. Ці залишки підлягають змиванню, а забруднену бетонною сумішшю воду потрібно утилізувати, дотримуючись екологічних вимог. Ця проблема є особливо гострою для виробників, які доставляють продукцію споживачам у великих обсягах власним транспортом. До того ж, у процесі миття витрачається вода, енергія та втрачається первинна сировина у вигляді відходів (щебінь, пісок, цемент). Ефективним і екологічним рішенням є застосування системи рециклінгу, що передбачає розділення та повернення компонентів суміші та промивної води у технологічний процес. При цьому заощаджуються кошти та ресурси, виключаються додаткові витрати на утилізацію відходів, а також забруднення довкілля.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

На основі аналізу річного випуску продукції розраховується обсяг утворення відходів, що залишаються на стінках бетонозмішувачів, транспортних засобів тощо із визначенням їх складу та вартості. Досліджуються наявні на підприємстві процеси очищення обладнання та утилізації цих відходів (місце, частота, спосіб миття автобетонозмішувачів та іншого обладнання, витрати води тощо). За обсягами відходів і їх складом, вимогами до потужності і мобільності установки здійснюється вибір системи рециклінгу з економічним обґрунтуванням її застосування.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Запуск установки рециклінгу на одному з підприємств-учасників проекту дозволяє протягом року повертати у виробничий процес близько 2 100 т щебню та піску і 690 м^3 води (яка містить цементне молочко), що заощаджує близько 200 000 гривень на рік.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ТОВ з ІІ «Дікергофф /Україна/»

Автобетонозмішувач

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Марія Цибка, експерт з РЕЧВ

Виробництво бетону, як і будь-яке промислове виробництво, передбачає утворення певної кількості відходів. Відходи бетонної суміші містять інертні компоненти, які в процесі виготовлення не змінюють своїх фізико-хімічних властивостей, тому марнотратством буде не використовувати їх повторно на підприємстві або реалізувати в якості вторинної сировини. До того ж, зберігання відходів на території та їх утилізація не кращим чином позначаються на економічних та екологічних показниках підприємства.

Сучасний ринок пропонує широкий ряд готових технічних рішень із систем рециклінгу бетону для заводів та дорожно-будівельних компаній, у виборі яких слід опиратися на техніко-економічне обґрунтування для конкретних виробничих умов.

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗБИРАННЯ ВІДХОДІВ

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Відходи виробництва є перш за все втраченими ресурсами. Звісно, майже неможливо досягти повністю безвідходного виробництва, але в поводженні з відходами треба завжди намагатися досягти або скорочення їх утворення, або утилізації, що передбачає їх корисне використання. До останнього відноситься повторне залучення до виробничого процесу, переробка, вилучення вартісних компонентів, продаж, спалювання для отримання теплової енергії тощо. Все це передбачає збирання відходів, тобто накопичення відходів у спеціально відведених місцях, включаючи їх сортування. Саме сортування є важливим етапом у процесі збору, адже без нього подальша утилізація багатокомпонентних відходів робиться або технологічно неможливою, або занадто дорогою.

Підприємства часто ігнорують потенціал використання відходів і розглядають їх лише з точки зору необхідності витрат на вивезення та утилізацію. В той же час, при системному підході до поводження з відходами можна досягти як збільшення ефективності використання матеріальних ресурсів, так і отримання джерела додаткових надходжень.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Проводиться аналіз місць утворення відходів та оцінка їх кількості. Для цього на першому етапі визначаються типи відходів, їх компоненти, а також їх річний обсяг і вартість. Це дозволить виявити можливості їх подальшого застосування, наприклад, як вторинної сировини, чи визначити потенціальних споживачів поза межами підприємства. Першочергово розглядається впровадження заходів, які попереджають утворення відходів. Далі організовується збирання та розділення відходів. Проводиться техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів із поводження з відходами з урахуванням поточних витрат на утилізацію та можливу закупівлю додаткового обладнання для збирання та переробки відходів згідно до вимог до кінцевої якості вторинної сировини. Далі на підприємстві розробляється технологічна схема роздільного збирання відходів, кількість й розташування точок збору, способи транспортування тощо.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Вартість утилізації відходів може бути особливо відчутною для малих підприємств, тим більше якщо це стосується хімічних сполук. Одне з підприємств-учасників проекту шляхом організованого збору 2,5 т відходів виробництва та їх подальшого застосування зекономило близько 4 тис. грн на рік.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ДП «Завод «ЕЛЕКТРОВАЖМАШ»

ТОВ «Фактор-Друк»

Облаштування місця для збирання

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Андрій Ворфоломеєв, експерт з РЕЧВ

При поводженні з відходами треба намагатися досягти їх максимальної утилізації на місці виникнення, тобто в межах підприємства. Витрати на транспортування відходів можуть перевищувати ефект від їх переробки, особливо при значних відстанях. Також потрібно враховувати екологічні аспекти такого транспортування (пов'язані викиди) та можливі правові обмеження. Актуальним підходом сьогодні до підвищення економічних показників регіонів та зниження впливу промисловості на довкілля, зокрема шляхом запобігання утворенню відходів, є організація еко-індустріальних парків, в яких відходи одного підприємства можуть бути сировиною для іншого.

ВИРОБНИЦТВО СУПУТНЬОЇ ПРОДУКЦІЇ

Виробництво супутньої продукції – це отримання додаткових видів продукції, які мають комерційну привабливість для споживачів, із залишків матеріалів або відходів виробництва основного продукту.

РОЗПОВСЮДЖЕНІ РІШЕННЯ

- переробка відходів, придатних для використання у якості енергоресурсів (брикети, пелети, паливо);
- реалізація відходів виробництва для подальшого застосування або переробки;
- виготовлення з залишків матеріалів чи сировини додаткових видів продукції (наприклад, з меншими вимогами щодо призначення, міцності, форми та інше);
- повторне використання продуктів переробки відходів у якості вхідної сировини (відновлені матеріали, гранули поліетилену, подрібнені відходи бетону тощо).

ВИПУСК ПРОДУКЦІЇ З ВІДХОДІВ МЕТАЛУ

Обстеження зберігання металопрокату

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Навіть просте порівняння цін на металопрокат і металобрухт дає можливість оцінити фінансові втрати підприємства від неефективного використання цього ресурсу. Підприємства, які працюють з великою кількістю металу, відзначають його високу вартість і завжди намагаються знизити втрати. Звісно, не весь закуплений метал можна використати у виробництві безвідходно, адже будь-яка його обробка передбачає певні технологічні втрати (наприклад, у вигляді стружки чи обрізків). Однак, для якомога повного його використання необхідно налагодити облік видів і кількості утворених відходів, а також комунікацію між виробничими ділянками, технологічними службами та проектними відділами. Результатами такої взаємодії може бути зменшення відходів металу шляхом зміни кінцевої продукції, технології її виробництва чи запуску нових її видів.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Проводиться аналіз використання металу при виробництві продукції та визначення точок утворення втрат у технологічному процесі, складається перелік відходів. Кількісно втрати можна оцінити за результатами вимірювань чи складеним матеріальним балансом. Виходячи з цих даних, проводяться заходи із сортування відходів з подальшим їх використанням у складі продукції (основної чи побічної).

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Підприємства-учасники проекту по можливості використовують залишки металу у продукції, а одне з них почало випускати з відходів арматури побічний продукт – металеві огорожі, що за рік скоротило обсяги брухту на 57 т і стало приносити додатковий прибуток.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПрАТ «Домобудівний комбінат №3»

ТОВ «Житомирський завод металевих конструкцій»

Металобрухт

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Валерій Павшук, експерт з РЕЧВ

Дуже часто підприємства не вважають втратами відходи матеріалів або сировини, які вони реалізують за дуже низькими цінами. Насправді, ці відходи мають навіть більшу вартість ніж вихідні матеріали, з яких вони отримані, адже на них у виробничому процесі витрачаються додаткові ресурси (енергія, вода, праця людей тощо). Тому треба намагатися максимально знижувати рівень утворення відходів.

Випуск додаткової продукції з відходів матеріалів на підприємствах може бути ефективним рішенням, але також і достатньо складною задачею. Він може потребувати додаткових трудових ресурсів, внесення змін у технологію виробництва чи придбання нового обладнання.

ВИПУСК ПРОДУКЦІЇ З ВІДХОДІВ БЕТОНУ

Формування виробів

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Відходи бетону утворюються на різних етапах виробництва бетонних і залізобетонних виробів: при замішуванні, транспортуванні, формуванні тощо. Вони можуть бути в рідкому вигляді (проливи, залишки на обладнанні) та у твердому (наприклад, затверділі залишки, браковані вироби). Рідкі відходи при оперативному реагуванні можна повторно направити у виробництво. Це найпростіший спосіб утилізації відходів бетону. У випадку вже стверділих відходів, їх переробка для подальшого використання потребує більших витрат, так як необхідно виконувати подрібнення, фракціонування, розробку нових рецептур, які передбачають використання відходів тощо. Тому часто на вітчизняних підприємствах відходи бетону не переробляються і накопичуються на території. Ці відходи представляють собою як екологічну проблему, так і втрачені сировинні ресурси.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Варто визначити основні місця втрат бетону при виробництві продукції, які утворюють відходи. Окремо оцінюються обсяги відходів бетону в рідкому та твердому стані. Тут найзручніше користуватися даними у масових одиницях вимірювання. При цьому корисно скласти матеріальний баланс технологічного процесу, який покаже частку сировини, що втрачається у вигляді відходів, і яку частину з них можна повернути у виробництво. Розглядаються заходи щодо способів збору відходів та повторного використання.

У випадку твердих відходів, розглядається можливість їх повернення в якості сировини після подрібнення та фракціонування. Для цього проводяться лабораторні дослідження показників бетону, що містить подрібнені бетонні відходи. Якщо спостерігається зниження якісних характеристик зразку, то розглядається можливість випуску побічної продукції з меншими експлуатаційними вимогами.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Одне з підприємств-учасників проекту почало виготовляти з відходів бетону блоки та плитку нижчої за основну продукцію якості, які знаходять свого споживача, наприклад, у індивідуальному будівництві. Таким чином, за рік близько 230 т відходів стають корисною продукцією і приносять додатковий дохід.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПрАТ «Домобудівний комбінат №3»

ПАТ «Комбінат будіндустрії»

Тверді відходи бетону

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Тетяна Дегодя, експерт з РЕЧВ

Відходи бетону як з економічної, так і з екологічної точки зору доцільно переробляти на вторинну сировину. Так, енергозатрати при видобутку природного щебню приблизно в вісім разів вищі, ніж при одержані вторинного щебню з переробленого бетону. Таким чином, вторинний щебінь є більш привабливим для замовника при будівництві доріг, фундаментів будівель, укріплення водно-болотних угідь тощо.

МОДИФІКАЦІЯ ПРОДУКЦІЇ

Модифікація продукції — це зміни у продуктах, що виробляються, для вдосконалення їх характеристик (механічних, фізичних чи хімічних властивостей), підвищення екологічної та економічної привабливості товарів, спрощення способів їх утилізації та подовження життєвого циклу.

РОЗПОВСЮДЖЕНІ РІШЕННЯ

- зміни зовнішнього вигляду продукції для зменшення обсягів утворення відходів у процесі виготовлення;
- вибір відповідного типу пакування продуктів для подовження строку придатності;
- застосування добавок до сировини з метою покращення експлуатаційних якостей продукції;
- вдосконалення рецептур шляхом заміни токсичних та небезпечних матеріалів;
- внесення конструктивних змін задля спрощення обслуговування, ремонту та утилізації продукції;
- виготовлення продукції з альтернативних видів сировини, придатних до переробки та повторного використання.

ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВОК ДО БЕТОНУ

Формування бетонних виробів на стенді

ОПИС ПРОБЛЕМИ

Найдорожчими матеріалами для виробництва бетону та залізобетону є цемент і сталева арматура. В процесі виготовлення залізобетонної продукції для прискорення твердіння бетону використовується енергоємна тепловологісна обробка: виріб витримується певний час у пропарювальній камері з визначеною температурою та вологістю. Зазвичай в якості енергоресурсу підприємства використовують природний газ, який спалюється у котлах для отримання водяної пари.

Сучасні технології виробництва бетонної продукції допускають використання модифікуючих добавок до бетону, які дозволяють отримувати потрібні характеристики бетонної суміші. Так за допомогою різних типів добавок можна досягати зменшення витрати цементу, скорочувати тривалість теплової обробки виробу, прискорювати терміни розпалубки при природному твердненні бетону в умовах полігону, підвищувати міцність, водо- і газонепроникність бетону тощо.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ

Потреба застосування модифікуючих добавок у виробників виникає при задачі заощадження енергоносіїв та матеріалів. За допомогою порівняльної оцінки фактичного споживання ресурсів за наявних рецептур встановлюється потенціал до збереження, наприклад, цементу чи газу. З доступних на ринку добавок обирається певний вид і попередня кількість добавки у залежності від мети застосування, потреб технології виробництва, складу цементу, впливу добавки на властивості бетонної суміші. Оптимальна кількість добавок та отриманих характеристик продукції встановлюється експериментально у випробувальній лабораторії. Правильність підбору слід перевірити за допомогою пробних замісів. Доцільність використання добавок обґрунтовується техніко-економічним розрахунком.

ДОСВІД ПІДПРИЄМСТВ

Для однієї з демонстраційних компаній проекту застосування модифікуючи добавок до бетону дозволило зменшити споживання газу на теплову обробку і зекономити понад 1 млн грн на рік.

ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ВПРОВАДИЛИ ЗАХІД

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»

ПрАТ «Домобудівний комбінат №3»

ТОВ з ІІ «Дікергофф /Україна/»

Виробничий цех

КОМЕНТАР ФАХІВЦЯ

Ігор Шилович, експерт з РЕЧВ

Сучасним виробникам добре відомий метод модифікації властивостей бетону за допомогою добавок. Спеціалісти в цій галузі розрізняють добавки за їхнім впливом на властивості бетону й обирають той, який для них найбільш важливий (наприклад, підвищує міцність або скорочує час гідратації при тепловій обробці). У будь-якому випадку, при застосуванні добавок бажано мати результати лабораторних досліджень (на підприємстві-виробнику) для оцінки впливу на кінцеві характеристики бетону (особливо, якщо це стосується товарного бетону).

ПІДПРИЄМСТВА-УЧАСНИКИ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ

ДЕМОНСТРАЦІЙНІ ПІДПРИЄМСТВА

ПАТ «Дніпропетровський завод металоконструкцій ім. І. В. Бабушкіна»
Адреса: 49019, м. Дніпро, вул. Ударників, 54.
Основна продукція: металоконструкції для промислового та цивільного будівництва.

ПАТ «Завод залізобетонних конструкцій №1»
Адреса: 01013, м. Київ, вул. Будіндустрії, 5.
Основна продукція: залізобетонні вироби, товарні бетони і розчини.

ПАТ «Завод Спецбетон»
Адреса: 03134, м. Київ, вул. Якутська, 5.
Основна продукція: блоки шлакобетонні, залізобетонні вироби, елементи мостіння.

ПАТ «Комбінат будіндустрії»
Адреса: 01013, м. Київ, вул. Будіндустрії, 7.
Основна продукція: вироби з залізобетону, бетону та керамзитобетону.

ПрАТ «Домобудівний комбінат №3»
Адреса: 03061, м. Київ, п-т Відрадний, 103.
Основна продукція: залізобетонні вироби, товарні бетони і розчини.

ПрАТ з ІІ «Слобожанська Будівельна Кераміка» у с. Озера
Адреса: 07834, Київська обл., Бородянський р-н, с. Озера, вул. Партизанська, 71.
Основна продукція: поризовані керамічні блоки.

ТОВ «Житомирський завод металевих конструкцій»
Адреса: 10001, м. Житомир, вул. Параджанова, 87.
Основна продукція: збірні металоконструкції.

ТОВ з ІІ «Дікергофф /Україна/»
Адреса: 03083, м. Київ, вул. Пирогівський шлях, 26.
Основна продукція: товарні бетонні суміші.

ТОВ «Курязький завод силікатних виробів»
Адреса: 62370, Харківська обл., Дергачівський р-н, смт Солоницівка, вул. Білгородська, 2а.
Основна продукція: цегла силікатна, сухі будівельні суміші.

ТОВ «Механічний завод «Сонет»
Адреса: 07400, Київська обл., м. Бровари, вул. Оникієнка, 57.
Основна продукція: вентильовані фасади, ліфти, металоконструкції.

ТОВ «Рахнянський цегельний завод»
Адреса: 23536, Вінницька обл., Шаргородський р-н, с. Рахни-Лісові, вул. Центральна, 113.
Основна продукція: гіперпресована цегла.

ТОВ «Фірма «ПРОМІМПЕКС»
Адреса: 61124, м. Харків, вул. Каштанова, 29.
Основна продукція: теплоізоляційні матеріали.

ТОВ «Ягуар»
Адреса: 01013 м. Київ, вул. Камишинська 4а.
Основна продукція: будівельні матеріали, металопластикові конструкції та склопакети.

ПІДПРИЄМСТВА-УЧАСНИКИ КЛУБІВ РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ТА ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА

ДП «Добрянське лісове господарство»
Адреса: Чернігівська обл., Ріпкинський р-н, смт Добрянка, вул. Фрунзе, 24а.
Основна продукція: лісоматеріали, пиломатеріали.

ДП «Завод «ЕЛЕКТРОВАЖМАШ»
Адреса: м. Харків, проспект Московський, 299.
Основна продукція: турбогенератори, гідрогенератори, великі електричні машини, тягове обладнання.

ДП «Левона-С»
Адреса: м. Чернігів, вул. Громадська, 45.
Основна продукція: картопляний, кукурудзяний, пшеничний крохмаль.

ДП «Остерське лісове господарство»
Адреса: м. Остер, вул. 1-го Травня, 8.
Основна продукція: лісоматеріали, пиломатеріали.

ДП «Харківський машинобудівний завод «ФЕД»
Адреса: м. Харків, вул. Сумська, 132.
Основна продукція: авіаційне машинобудування.

ПАТ «БУДІНДУСТРІЯ»
Адреса: м. Чернігів, вул. Індустріальна, 11.
Основна продукція: залізобетон, товарні бетони та розчини.

ПАТ «Ічнянський завод молока та масла»
Адреса: м. Ічня, вул. Бунівка, 164.
Основна продукція: молочна продукція.

ПАТ «Продовольча компанія «Ясен»
Адреса: м Чернігів, вул. Борисенко, 41а.
Основна продукція: кондитерські вироби, бакалія, мінеральні води та напої, дієтична продукція.

ПОГ «СОЦІНТЕЛ»
Адреса: м. Харків, вул. Клочковська, 25.
Основна продукція: електроопалювальне обладнання.

ПрАТ «Куп'янський молочноконсервний комбінат»
Адреса: м. Куп'янськ, вул. Ломоносова, 26.
Основна продукція: молочна продукція.

ПрАТ «Насіння Чернігівщини»
Адреса: м. Чернігів, вул. Володимира Дрозда, 3.
Основна продукція: насіння трав, круп'яних, зернобобових та олійних культур.

ПрАТ «Чернігівська взуттєва фабрика «Берегиня»
Адреса: м. Чернігів, вул. Родімцева, 16.
Основна продукція: взуття.

Приватне багатопрофільне підприємство «ВИМАЛ»
Адреса: м. Чернігів, вул. Інструментальна, 5.
Основна продукція: крохмаль картопляний.

Приватне виробничо-торгівельне підприємство «ДЖІ-ЕН-ЕЛ»
Адреса: м. Чернігів, вул. Щорса, 57.
Основна продукція: крупа із зернових та бобових; борошно пшеничне.

РКСЛП «Корюківкаліс»
Адреса: м. Корюківка, вул. Дудка, 46.
Основна продукція: пиломатеріали.

ТОВ «Алітоні»
Адреса: м. Прилуки, вул. Костянтинівська, 62.
Основна продукція: взуття.

ТОВ «Аннат-Керамік»
Адреса: Чернігівський район, с. Левковичі, вул. Першотравнева, 15.
Основна продукція: керамічна цегла.

ТОВ «АПБ-Цегла»
Адреса: м. Борзна, вул. Чернігівська, 33.
Основна продукція: цегла керамічна облицювальна.

ТОВ «Видавничий дім «Весна»
Адреса: м. Харків, пр. Гагаріна, 20.
Основна продукція: книги.

ТОВ «ЕкоПолімерПром»
Адреса: м. Харків, вул. Шевченка, 233б.
Основна продукція: полімерна гранула.

ТОВ «Екопродукт»
Адреса: м. Харків, п-т Московський, 85.
Основна продукція: переробка гумових відходів.

ТОВ «КЕЙ-СІ»
Адреса: Харків, вул. Киргизька, 21.
Основна продукція: ракушка морська калібрована, пісок морський сіяний.

ТОВ «Компанія БАЛЕКС»
Адреса: м. Харків, пр. Московський, 135-А.
Основна продукція: дріжджі.

ТОВ «МТЕСН»
Адреса: м. Харків, вул. 23 Серпня, 6/131.
Основна продукція: монтаж систем кондиціонування, вентиляції і повітряного опалення.

ТОВ «Новгород-Сіверський елеватор»
Адреса: м. Новгород-Сіверський, вул. Вокзальна, 15.
Основна продукція: послуги з переробки та зберігання зерна.

ТОВ «Омега Промтіс»
Адреса: м. Харків, п-т Московський, 122/1.
Основна продукція: нагрівальні елементи.

ТОВ «Паперняньский кар'єр скляних пісків»
Адреса: Чернігівська обл., Ріпкинський р-н, с. Олешня, вул. Партизанська, 31.
Основна продукція: пісок кварцовий.

ТОВ «Сівертекс»
Адреса: м. Чернігів, вул. Малиновського, 36.
Основна продукція: верхній одяг, армійські палатки, одяг хімзахисту.

ТОВ СМУ «Будінвест»
Адреса: Харків, пр. Гагаріна, 7/1.
Основна продукція: котельне обладнання.

ТОВ «Фактор»
Адреса: м. Харків, вул. Сумська, 106а.
Основна продукція: поліграфія.

ТОВ «Фактор-Друк»
Адреса: м. Харків, вул. Саратовська, 51.
Основна продукція: книги, газети, журнали, рекламна продукція та канцелярські товари.

ТОВ «Янг Україна»
Адреса: м. Прилуки, вул. Індустріальна, 10.
Основна продукція: офісні крісла та стільці.

ФОП Сергієнко А. («Харків Форма»)
Адреса: м. Харків, вул. Кацарьска, 43.
Основна продукція: форми для бетону.

ХОСІА «Спеценергобуд»
Адреса: м. Харків, вул. Котлова, 68.
Основна продукція: котельне обладнання.

Чернігівське учбово-виробниче підприємство Українського товариства глухих
Адреса: м. Чернігів, вул. Академіка Павлова, 1.
Основна продукція: швейні вироби.

КОРИСНІ ПОСИЛАННЯ

Принципи та практики ресурсоефективного виробництва: посібник для кращого бізнесу

http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/RECP-Primer-2017.pdf

Довідник з ресурсоефективного виробництва для галузі будівельних матеріалів

http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/RECP-Guide-for-construction-materials-sector-2017-UKR.pdf

Довідник з ресурсоефективного виробництва для молочної галузі

http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/RECP-Guide-for-dairy-2017-UKR.pdf

Довідник з ресурсоефективного виробництва при поводженні з хімічними речовинами

http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/RECP-Guide-Chemicals-Treatment-2017.pdf

Ресурсоефективні методи господарювання в виробництві бетону в Україні

http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/leaflets/Pocket%20Guide_Cement%20Industry.pdf

Впровадження ресурсоефективного та чистого виробництва на підприємствах України 2015-2016

http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/Business%20cases%20UA%202016%20EaP%20GREEN%20ukr.pdf

Впровадження ресурсоефективного та чистого виробництва на підприємствах України 2014

http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/leaflets/business%20case%2014%20ukr.pdf

РЕСУРСОЕФЕКТИВНЕ РЕЧВ ТА ЧИСТЕ ВИРОБНИЦТВО

Впроваджені на підприємствах України заходи з ресурсоефективного та чистого виробництва (2014-2017): за результатами демонстраційного РЕЧВ-проекту програми EaP GREEN

Публікація підготовлена в рамках демонстраційного компоненту «Ресурсоефективне та чисте виробництво» програми «Екологізація економіки в країнах Східного партнерства Європейського Союзу» (EaP GREEN).

Програма «Екологізація економіки в країнах Східного партнерства Європейського Союзу» (EaP GREEN) покликана підтримати перехід шести країн Східного партнерства ЄС (Азербайджану, Білорусі, Вірменії, Грузії, Молдови та України) на «зелену» модель розвитку економіки.

Фінансування програми EaP GREEN здійснюється Європейським Союзом за спільної участі чотирьох міжнародних організацій: Європейської економічної комісії ООН, Організації з економічного співробітництва та розвитку, Програми ООН з навколишнього середовища та Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку. Додаткова фінансова підтримка здійснюється Австрійським банком розвитку й Урядом Республіки Словенія.

Австрійський банк розвитку

Уряд Республіки Словенія

www.green-economies-eap.org

EaPGREEN
Partnership for Environment and Growth

This project is funded by the EU

OECD
BETTER POLICIES FOR BETTER LIVES

UNECE

UN environment

UNIDO