



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

ПОСІБНИК

З ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ТА БІЛЬШ ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА



Центр ресурсоефективного та чистого виробництва
Неофіційний переклад UNIDO Cleaner Production Toolkit <http://www.unido.org/>
Київ 2017



2



ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| ПІДГОТОВКА ПРОЕКТУ З ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ТА БІЛЬШ ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА | 6 |
| 1. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА | 7 |
| 1.1. Головні цілі проекту з впровадження методики РЕЧВ | 7 |
| 1.2. Основні етапи та контрольні дані | 7 |
| 1.3. Співпраця національних експертів зі співробітниками підприємства | 8 |
| 2. ЕТАП 1. ПОПЕРЕДНІЙ ЗБІР ДАНИХ ТА ЗАГАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО РЕСУРСОВИКОРИСТАННЯ | 9 |
| 2.1. Ознайомлення з діяльністю підприємства | 9 |
| 2.1.1. Загальна кількісна інформація | 10 |
| 2.1.2. Види основної продукції та послуг | 11 |
| 2.1.3. Основні типи сировини та допоміжні матеріали | 11 |
| 2.1.4. Споживання енергетичних ресурсів | 12 |
| 2.1.5. Споживання води та водовідведення | 13 |
| 2.1.6. Основні типи відходів та викидів | 16 |
| 2.1.7. небезпечні матеріали | 18 |
| 2.1.8. Розрахунок основних показників ефективності та порівняння з показниками у розвинених країнах | 19 |
| 2.2. Узагальнення отриманої інформації та попередні висновки | 19 |
| 2.3. Доцільність впровадження проекту РЕЧВ. Розробка пропозицій та презентація результатів | 20 |
| 2.4. Підготовка до другого етапу виконання проекту | 21 |
| 3. ЕТАП 2. ДЕТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ | 22 |
| 3.1. Комплексна робота команди з впровадження РЕЧВ. Інформаційні заходи | 23 |
| 3.1.1. Залучення співробітників підприємства до роботи з командою з впровадження РЕЧВ | 23 |
| 3.1.2. Проведення інформаційних заходів | 24 |
| 3.2. Аналіз матеріальних потоків | 33 |
| 3.2.1. Матеріальний баланс | 33 |
| 3.2.2. Енергетичний баланс | 38 |
| 3.2.3. Електроенергія | 41 |
| 3.2.4. Теплоота | 42 |
| 3.2.5. Хімічна енергія | 47 |
| 3.2.6. Стиснене повітря | 47 |
| 3.2.7. небезпечні матеріали | 50 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3. Кількісна оцінка ефективності використання ресурсів на підприємстві | 53 |
| 4. ЕТАП 3. РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ | 54 |
| 4.1. Визначення основних проблем та вибір напрямків подальшої роботи | 54 |
| 4.2. Пошук та формулювання параметрів (опцій) РЕЧВ | 55 |
| 4.2.1. Стандартні параметри | 55 |
| 4.2.2. Створені параметри | 58 |
| 4.2.3. Спеціальні параметри | 58 |
| 4.3. Пріоритетність параметрів | 60 |
| 5. ЕТАП 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНИХ ОПЦІЙ | 60 |
| 6. ЗВІТ ПРО ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ З ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЧВ | 64 |
| 6.1. Загальні вимоги до звіту | 64 |
| 6.2. Структура звіту | 65 |
| 6.3. Структура презентації проекту | 65 |
| ДОДАТОК 1. МЕТОДОЛОГІЯ РОЗРОБКИ НОВИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА | 66 |
| Фази творчого вирішення проблеми | 66 |
| Час та місце народження творчих ідей | 67 |
| Інновації | 68 |
| Творчі методи та техніки | 68 |
| Загальні правила творчих прийомів | 70 |
| Перешкоди для мислення | 71 |

КОНЦЕПЦІЯ РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ТА БІЛЬШ ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА

Більше чисте виробництво (БЧВ) – концепція, розроблена Організацією Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (ЮНЕП) в 1989 році. Її ключова ідея полягає в тому, що будь-яка компанія або підприємство може поліпшити виробничі процеси не лише за рахунок зменшення кількості відходів та дбаючи про довкілля, але й, паралельно, зберігаючи та/або отримуючи для себе додатковий економічний дохід.

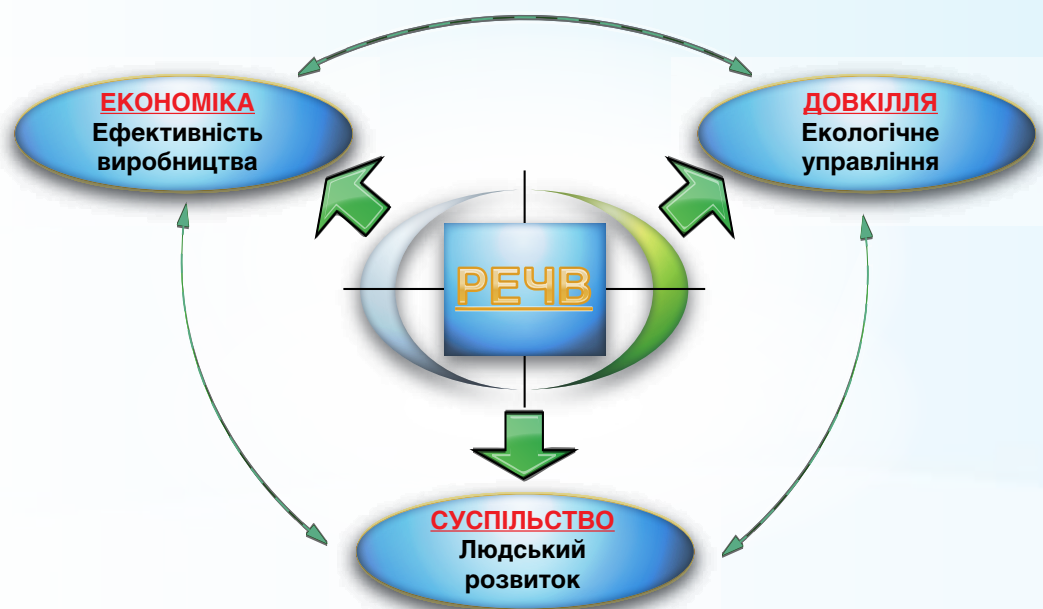
У процесі впровадження БЧВ виявилось, що, крім екологічно чистішого виробництва, для підприємств актуальним є й ефективне використання ресурсів та енергії. Ресурсоефективність вимагає раціональнішого використання у технологічному процесі сировини, вторинних ресурсів, відходів тощо. У зв'язку з цим ЮНІДО та ЮНЕП з 1995 р. розпочали популяризацію ідеї ресурсоефективного та більш чистого виробництва (РЕЧВ).

Ресурсоефективне та більш чисте виробництво – це комплексна превентивна екологічна стратегія постійного зниження виробничих ризиків для персоналу та зменшення навантаження на довкілля задля підвищення економічної ефективності виробництва. Вона передбачає зниження споживання сировини, матеріалів, води та енергетичних ресурсів, відмову від використання токсичних речовин, а також скорочення обсягів усіх викидів та відходів підприємства.

Застосування концепції РЕЧВ у виробництві продукції дозволяє знизити негативний вплив на довкілля протягом усього життєвого циклу продукту – від видобутку сировини до його остаточної утилізації. Ключовим інструментом методики РЕЧВ є використання ефективного екологічного менеджменту.

Впровадження методики РЕЧВ на підприємствах сприяє підвищенню економічної ефективності виробничих процесів, покращенню екологічних показників та зростанню конкурентної переваги компанії. РЕЧВ пропонує саме таку оптимізацію та удосконалення технологічних процесів виробництва, яка забезпечить ретельнішу переробку сировини або, навіть, безвідходне виробництво.

Для виявлення можливостей впровадження концепції РЕЧВ необхідно провести поглиблений системний аналіз виробничих процесів та характеристик устаткування, а після впровадження методики РЕЧВ – здійснювати його систематично. Такий аналіз називається **технічним аудитом**.



РЕСУРСОЕФЕКТИВНЕ ТА БІЛЬШ ЧИСТЕ ВИРОБНИЦТВО СПРИЯЄ:

- ◆ ефективному використанню природних ресурсів, а саме: сировинних, енергетичних та водних;
- ◆ мінімізації відходів та викидів, в тому числі у воду, повітря або ґрунт;
- ◆ зниженню ризику для людини та довкілля, спричиненого застосуванням хімічних речовин та утилізацією хімікатів, що використовуються у промисловості.

Основні практичні інструменти методики РЕЧВ:

1. Належне ведення господарства (або експлуатація устаткування).
2. Заміна матеріалів у виробничих процесах.
3. Покращення контролю у виробничих процесах.
4. Оновлення виробничого устаткування.
5. Зміна технології виробництва.
6. Відновлення/повторне використання відходів у виробничих процесах.
7. Використання побічних продуктів.
8. Удосконалення кінцевого продукту для зменшення його негативного впливу на навколишнє середовище під час та/або після його використання (утилізації).

ПРО ЦЕНТР РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ТА БІЛЬШ ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА

6

Центр ресурсоефективного та чистого виробництва (Центр РЕЧВ) розпочав свою роботу в Україні з 2013 року під патронатом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України. Засновниками Центру за підтримки Урядів Швейцарії та Австрії стали: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Науковий парк «Київська політехніка» та Український союз промисловців і підприємців.

Мета створення Центру РЕЧВ полягає у забезпеченні експертного, технічного та інституційного підґрунтя для впровадження методики ЮНІДО (UNIDO – Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку) з ресурсоефективного та більш чистого виробництва на малих та середніх підприємствах. Ця діяльність набула беззаперечної актуальності після підписання повної та всеохоплюючої угоди про вільну торгівлю між Україною та ЄС, адже держава взяла на себе зобов'язання дотримуватися стандартів ЄС із ресурсо- та енергоефективності.

Центр РЕЧВ пропонує послуги підприємствам, які прагнуть забезпечити відповідність виробничих процесів вимогам національних і міжнародних стандартів якості та екологічної безпеки. Консультативна та інжинірингова підтримка з боку Центру дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, зменшити вплив на довкілля, посилити привабливість українських підприємств та їх конкурентоздатність.

ПІДГОТОВКА ПРОЕКТУ З ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ТА БІЛЬШ ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА

ВИБІР ПІДПРИЄМСТВА ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ

Зважаючи на сучасний стан економіки та недостатньо сформовану структуру ринкових відносин в Україні, важливу роль в успішному виконанні проекту відіграє правильний вибір підприємства. Успадкувавши організаційно-правові механізми планової економіки, підприємства отримали низку вад, до яких відноситься й низький рівень свідомості співробітників. Тому одне із завдань проекту полягає у подоланні застарілого психологічного підходу до вирішення організаційних, технічних та технологічних питань. Методика є універсальною і може бути використана для будь-яких підприємств та організацій.

В умовах перехідного періоду від планової економіки до ринкової при виборі підприємства необхідно враховувати велику кількість факторів, що можуть безпосередньо вплинути на успіх виконання проекту. З огляду на те, що сьогодні середня ланка керівників та частково топ-менеджмент – це особи, що розпочали свою трудову діяльність за радянських часів і працюють дотепер, в той час як переважна більшість топ-менеджменту, особливо на приватних підприємствах, – це зазвичай молоді підприємці з новим баченням про ведення бізнесу, вибір має бути зваженим.

При цьому першочергово необхідно віддавати перевагу підприємствам, де:

- ◆ існує співпраця з підприємством за іншими напрямками;
- ◆ на підприємстві працюють колишні колеги або стажери;
- ◆ на підприємстві є проблеми екологічного характеру;
- ◆ на підприємстві є технічні, технологічні, організаційні та екологічні проблеми, що не вирішуються протягом багатьох років і перспективи їх самостійного вирішення наразі немає.

Після вибору підприємства та за результатами попередніх домовленостей між Центром ресурсоефективного та чистого виробництва та підприємством укладається відповідний Договір про співпрацю.

УКЛАДАННЯ ДОГОВОРУ

У процесі попередніх переговорів між національними консультантами Центру РЕЧВ та представниками підприємства необхідно зібрати узагальнену та цілісну інформацію про:

- ◆ загальну систему організації роботи підприємства;
- ◆ основні технологічні процеси;
- ◆ основні види продукції, що випускається, або
- ◆ основні види послуг, що надаються.

Ця інформація необхідна для складання предметної частини Договору та розробки технічного завдання.

Безпосередньо перед зустріччю потрібно письмово інформувати керівників обраного підприємства про загальні риси та цілі проекту з впровадження методики РЕЧВ, мету зустрічі, перелік питань для обговорення.

Логічним завершенням попередніх переговорів з представниками підприємства має стати підписання протоколу про наміри сторін. Співробітники Центру РЕЧВ разом з національними консультантами організовують зустріч з керівництвом

підприємства та його працівниками. В ході переговорів усі питання формулюються чітко та лаконічно. Насамперед необхідно переконати керівництво в тому, що впровадження методики РЕЧВ дозволить підвищити ефективність виробництва в умовах ринкової конкуренції за рахунок зниження собівартості продукції, зменшення споживання сировини, матеріалів, енергетичних ресурсів, води, скорочення викидів та відходів.

За результатами переговорів обидві Сторони домовляються про співпрацю та підписують відповідний протокол. Наступним етапом стає розробка та підписання Договору.

ВИМОГИ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ

Зазвичай вимоги щодо конфіденційності полягають у зобов'язанні не передавати інформацію про діяльність підприємства третім особам без згоди на це його керівництва. Ці вимоги узгоджуються з керівництвом підприємства, фіксуються в Договорі та інших документах, що передують Договору.

1. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

1.1. ГОЛОВНІ ЦІЛІ ПРОЕКТУ З ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ РЕЧВ

У ході роботи за проектом мають бути досягнуті наступні цілі:

- ◆ розробка методів вдосконалення виробничих процесів;
- ◆ ілюстрація ефективності запропонованих методів;
- ◆ навчання та консультування персоналу підприємства;
- ◆ підвищення свідомості персоналу підприємства щодо необхідності постійного удосконалення виробничої діяльності на основі використання методики ресурсоефективного та більш чистого виробництва.

Такий підхід сприятиме підвищенню конкурентоздатності підприємства за рахунок економії ресурсів, зменшення собівартості продукції та одночасного зменшення антропогенного навантаження на довкілля.

1.2. ОСНОВНІ ЕТАПИ ТА КОНТРОЛЬНІ ДАНІ

Відповідно до методики РЕЧВ впровадження проекту на підприємствах відбувається в 4 етапи:

- Етап 1.** Попередній збір даних та проведення загальних досліджень щодо ефективності використання ресурсів.
- Етап 2.** Детальний аналіз використання ресурсів та визначення напрямків і потенціалу для підвищення ефективності.
- Етап 3.** Розробка пропозицій щодо вдосконалення виробничого процесу та прийняття рішень керівництвом.
- Етап 4.** Реалізація та моніторинг ефективності запропонованих опцій (впровадження технічних рішень виконується підприємствами самостійно).

Етапи проекту повинні виконуватися чітко за вищенаведеною послідовністю, а їх тривалість не повинна перевищувати зарегламентованих термінів. Результати виконання документуються і мають відповідати контрольним даним, що свідчать про завершення кожного етапу (таблиця 1).

Таблиця 1: Етапи виконання проекту, їх короткий зміст, терміни виконання та контрольні дані, що свідчать про завершення кожного етапу

| Назва етапу | Зміст | Контрольні дані, що свідчать про завершення етапу | Терміни виконання |
|--|---|--|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Попередній збір даних та проведення загальних досліджень щодо ефективності використання ресурсів на підприємстві | Загальне ознайомлення з діяльністю підприємства | Звіт з даними про основні види діяльності підприємства, його структуру, технологічні процеси та основні показники виробничих можливостей | 1 тиждень |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|--|-----------|
| Детальний аналіз використання ресурсів на підприємстві та визначення напрямків і потенціалу для підвищення ефективності | Отримання загальної кількісної інформації | Таблиці з результатами вимірювань | 2 тижні |
| | Розрахунок показників ефективності та визначення потенціалу для підвищення ресурсо-ефективності | Перелік показників та їх значення, методика розрахунків, потенціал для підвищення ефективності підприємства | 1 тиждень |
| Розробка пропозицій щодо вдосконалення виробничого процесу та прийняття рішень керівництвом підприємства | Узагальнення інформації та формулювання висновків | Діаграми на основі розрахунків, основні висновки щодо підвищення ефективності підприємства та їх обґрунтування | 1 тиждень |
| | Розроблення пропозицій та презентація попередніх результатів для керівництва підприємства | Перелік запропонованих опцій та первинна оцінка ефекту від їх впровадження. Презентація та звіт | 4 тижні |
| Реалізація та моніторинг ефективності запропонованих опцій | Впровадження керівництвом підприємства опцій, розроблених та запропонованих у ході виконання проекту. Запровадження системи моніторингу | Звіт про впровадження опцій та прогнозований ефект | постійно |

1.3. СПІВПРАЦЯ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКСПЕРТІВ ЗІ СПІВРОБІТНИКАМИ ПІДПРИЄМСТВА

Успішне виконання проекту на пряму залежить від плідної співпраці національних експертів з питань методики РЕЧВ зі співробітниками підприємства.

В ході знайомства з працівниками їм необхідно розповісти про запропоновану методику, пояснити мету проекту та вказати в ньому роль національних експертів і колективу підприємства.

Також вкрай важливо запевнити співробітників та керівництво, що національний експерт виконує функцію консультанта, який зможе відшукати можливості для покращення ефективності роботи підприємства, а це, в свою чергу, дозволить підвищити рівень функціонування та оптимізації усіх виробничих процесів.

У діалозі з працівниками та керівництвом необхідно наголошувати, що виконання проекту з впровадження методики РЕЧВ відбувається на замовлення підприємства. Запитання щодо тих чи інших особливостей виробництва мають бути коректними, зрозумілими та не повторюватися у різних формулюваннях. Бесіда має відбуватися у доброзичливій і невимушеній атмосфері, яка спонукатиме працівників охоче ділитися інформацією про діяльність підприємства, а не лише відповідати на формальні запитання. Бажано обов'язково цікавитися перспективами розвитку підприємства, нагальними проблемами і планами щодо розвитку виробництва, а саме: модернізацією устаткування та зміною регламенту роботи, впровадженням нових прогресивних технологій, перепрофілюванням окремих секторів виробництва, випуском нової продукції, зміною її номенклатури тощо. Отримана сукупна інформація допоможе зрозуміти плани про розвиток підприємства та визначити потенційну роль та місце проекту з впровадження методики РЕЧВ у цих планах.

2. ЕТАП 1. ПОПЕРЕДНІЙ ЗБІР ДАНИХ ТА ЗАГАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО РЕСУРСОВИКОРИСТАННЯ

Перший етап проекту виконується групою національних експертів (консультантів) та передбачає:

- ◆ загальне ознайомлення з основними підрозділами підприємства: виробничими відділеннями, компресорною та водопостачальною станціями, котельнею, холодильними камерами, нагрівальними печами, відділами фарбування або хімічної обробки. Йдеться про ті цехи, відділення та сектори підприємства, які є найбільшими споживачами матеріальних ресурсів, енергоносіїв і тепла та, водночас, вірогідними джерелами утворення відходів та викидів;
- ◆ отримання загальної інформації в абсолютних та вартісних показниках щодо випуску продукції, споживання основних матеріалів, енергоносіїв (газу, електроенергії, нафтопродуктів), водних ресурсів, тепла, небезпечних матеріалів, утворення відходів та викидів;
- ◆ розрахунок показників витрати матеріалів і енергії на одиницю продукції та порівняння отриманих результатів з показниками аналогічних виробництв у розвинених країнах;
- ◆ узагальнення отриманої інформації та формулювання попередніх висновків;
- ◆ розробка пропозицій для вищого керівництва підприємства щодо перспектив виконання проекту з впровадження методики РЕЧВ для підвищення конкурентоздатності продукції, можливого зниження її собівартості, зменшення споживання матеріалів і енергоносіїв та скорочення обсягів відходів та викидів.

2.1. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

Метою першого візиту на підприємство є знайомство з його діяльністю і до нього необхідно ретельно підготуватися. З достовірних інформаційних джерел бажано зібрати відомості про місцезнаходження підприємства, напрямки його діяльності, основні види продукції тощо. Слід завчасно ознайомитися та вивчити перелік запитань – це дозволить якісно сприйняти інформацію під час візиту, сформулювати власний погляд та думку. Скористайтеся «Переліком запитань для першого візиту на підприємство», який можна отримати в Центрі ресурсоефективного та чистого виробництва.

Перший візит та знайомство з підприємством здійснюють національні експерти у супроводі фахівців/керівників підприємства середньої ланки, а це – заступник головного спеціаліста, начальник лабораторії підприємства, працівники екологічної служби, начальники цехів, головні спеціалісти (головний інженер, головний технолог, головний енергетик тощо).

Ознайомлюючись з підрозділами підприємства, необхідно звертати увагу на:

- ◆ загальний стан виробничих будівель та устаткування (рівень забрудненості, наявність різких запахів, упорядкованість, засміченість тощо);
- ◆ територію виробництва;
- ◆ використання освітлення;
- ◆ наявність роздільного збору відходів;
- ◆ наявність або відсутність утеплення та термоізоляційного покриття на нагрівальному та охолоджувальному обладнанні та трубопроводах;
- ◆ наявність облікових пристроїв для електроенергії, газу та води.

Необхідно отримати дані про споживання енергоносіїв та води окремими підрозділами підприємства, якщо такий облік взагалі ведеться. Візуальне визначення наявних шкідливих та небезпечних технологічних процесів або їх ланок (наприклад, фарбування, піскоструминна обробка, вилуговування, обробка кислотами, електролітична обробка, хімічне та електрохімічне травлення тощо) – вкрай важливий метод обстеження.

На підприємствах, де використовується обернений цикл охолодження води, необхідно обов'язково проінспектувати градирні та отримати дані про їх роботу у літній та зимовий періоди.

Якщо у виробничих процесах використовують стиснуте повітря, радимо звернути увагу на організацію роботи компресорної станції, зношеність та протяжність трубопроводів, технічний стан та роботу устаткування.

Відвідуючи підприємства, що застосовують фарбування, потрібно визначити методи роботи; уточнити, чи вимірюється та контролюється товщина нанесеного покриття; довідатися, які системи безпеки використовуються при нанесенні лаків та фарб (індивідуальний захист, система вентиляції, фільтрація повітря у фарбувальних камерах чи установках тощо).

На хімічних підприємствах з різним ступенем небезпеки необхідно оцінити рівень безпечності технологічного процесу для працівників та довкілля (наявність засобів індивідуального захисту, вентиляції та витяжки, фільтрів-уловлювачів для небезпечних та отруйних речовин тощо).

Під час обстеження треба обов'язково пам'ятати про оцінку показників використання тепла у виробничих приміщеннях в холодну пору року, а саме, яким чином конструктивні особливості будівель перешкоджають або сприяють втратам тепла. Наприклад, виробничі приміщення для виконання технологічних операцій мають великі ворота для в'їзду та виїзду, які взимку повністю відчиняються. Це призводить до значних втрат тепла.

У деяких приміщеннях на даху розташовані освітлювально-вентиляційні ліхтарі, призначені для освітлення виробничих приміщень у денний час та їх вентиляції. Необхідно на якісно високому рівні визначити ефективність використання повного переліку обладнання та виробничих потужностей підприємства.

За результатами попереднього ознайомлення з підприємством необхідно заповнити журнал «Перелік запитань для першого візиту на підприємство». Ця інформація дасть загальне уявлення про роботу підприємства і дозволить зафіксувати його технічний стан на момент обстеження.

Однак, для розрахунку основних показників ефективності, подальшого узагальнення інформації, розробки попередніх висновків та пропозицій необхідно отримати ще й кількісну загальну інформацію про діяльність підприємства.

2.1.1. ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСНА ІНФОРМАЦІЯ

Кількісні дані про діяльність підприємства отримують у плановому відділі, бухгалтерії, відділах закупок та збуту, охорони праці, екологічної безпеки, зі складських книг тощо.

Зазвичай інформація надається з дозволу та за розпорядженням керівництва підприємства. Частково вона отримується після спілкування зі співробітниками, яким доцільно пояснити про плани її використання, а це – детальний аналіз з метою подальшого підвищення ефективності діяльності підприємства. Потрібно також запевнити працівників та керівництво про дотримання консультантами умов конфіденційності.

Достовірне уявлення про діяльність підприємства отримується за рахунок аналізу реальних даних, а не запланованих показників.

Всю інформацію необхідно збирати за визначений період роботи підприємства. Найбільш прийнятний – один рік (зазвичай це рік, що передує старту робіт за проектом). Якщо можна отримати інформацію протягом кількох років, то рекомендується використовувати не сукупні дані, а за кожен рік окремо.

Щоб отримати попередні дані обстеження, керівництво має заповнити таблиці з основними показниками роботи підприємства, які систематизують дані за видами. Також визначаються відповідні терміни для збору даних (табл. 1).

Найважливішими даними про діяльність підприємства вважаються:

- ◆ види основної продукції та послуг;
- ◆ основні типи сировини та допоміжні матеріали;
- ◆ споживання енергоресурсів;
- ◆ споживання води та водовідведення;
- ◆ основні типи відходів та викидів;
- ◆ наявність небезпечних матеріалів.

Інформація про вказані дані заноситься у відповідні таблиці, форми яких та коментарі щодо заповнення наведено в наступних підрозділах посібника.

2.1.2. ВИДИ ОСНОВНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ПОСЛУГ

Серед усього різноманіття продукції та послуг підприємства необхідно виокремити лише основну частину. Ознаками такої продукції та послуг є значна кількість або значна вартість відносно іншої продукції або послуг підприємства, систематичність випуску продукції (виконання послуг) протягом періоду діяльності, який аналізується. Кожен вид продукції (послуг) фіксується у таблиці 2-1.

Таблиця 2-1: Головна продукція (послуги)

Організація: _____ Склад _____ Сторінка _____

| № п/п | Продукція або послуги (призначення) | Кількість за рік | Одиниці вимірювання |
|-------|-------------------------------------|------------------|---------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| ... | | | |

Зразок заповнення

| № п/п | Продукція або послуги (призначення) | Кількість за рік | Одиниці вимірювання |
|-------|-------------------------------------|------------------|---------------------|
| 1 | Піввагони універсальні | 12 | шт |
| 2 | Хопери | 26 | шт |
| | | 590 | шт |
| 5 | Нові вагони | 111 | шт |
| ... | | | |

2.1.3. ОСНОВНІ ТИПИ СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНІ МАТЕРІАЛИ

Аналогічно визначаються основні типи сировини та допоміжні матеріали, а дані заносяться до таблиці 2-2.

Таблиця 2-2: Основні типи сировини та допоміжні матеріали
 Організація: _____ Склад _____ Сторінка _____

| № п/п | Матеріал | Кількість за рік | Одиниці вимірювання | Вартість одиниці матеріалу, грн | Загальна вартість, грн | Призначення (використання) | %, що йде на виробництво продукції |
|-------|--------------|------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1 | Уайт-спірит | 47239 | л | 4,25 | 200760 | фарбування | 100% |
| 2 | Фарба ПФ-115 | 190 | т | 5600 | 1064000 | | 100% |
| ... | ... | | | | | | |

Зразок заповнення

| № п/п | Матеріал | Кількість за рік | Одиниці вимірювання | Вартість одиниці матеріалу, грн | Загальна вартість, грн | Призначення (використання) | %, що йде на виробництво продукції |
|-------|--------------|------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1 | Уайт-спірит | 47239 | л | 4,25 | 200760 | фарбування | 100% |
| 2 | Фарба ПФ-115 | 190 | т | 5600 | 1064000 | | 100% |
| 3 | | | | | | | |
| 5 | Пісок | | | | | | |
| ... | ... | | | | | | |

Примітка: При виконанні попереднього обстеження підприємства остання колонка таблиці не заповнюється.

2.1.4. СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

Дані про енергетичні ресурси заносяться до таблиці 2-3.

Таблиця 2-3: Дані про споживання енергетичних ресурсів
 Організація: _____ Склад _____ Сторінка _____

| № п/п | Тип енергії | Кількість на рік | Одиниці вимірювання | Вартість на одиницю продукції, грн | Перерахунок, кВт•год | Споживання, кВт•год | Частка, % | Загальна вартість, грн | Частка, % |
|-------|----------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------|------------------------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Електроенергія | Споживання | кВт•год | | | | | | |
| | | Пікове навантаження | кВт | | | | | | |

| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|--------------------------------|---------------------|---|----------------|---|-------|---|-----|---|-----|
| 2 | Централізоване теплопостачання | Споживання | | ГДж | | | | | | |
| | | Пікове навантаження | | кВт | | 227,8 | | | | |
| 3 | Нафта (мазут) | | | кг | | 10,0 | | | | |
| 4 | Газ | | | м ³ | | | | | | |
| 5 | ² | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | 10,0 | | | | |
| 9 | Пальне | Дизель | | л | | 9,0 | | | | |
| | | Бензин | | л | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| | Всього | | | | | | | 100 | | 100 |

² Інші джерела енергії: вугілля, зріджений газ, дерево, брикети, сонячна енергія тощо.

Таблиця заповнюється за певними правилами. Колонка 2 – за даними зі звіту підприємства, що є обов'язковим і ведеться на кожному підприємстві.

Якщо асортимент продукції досить великий, а підприємство не веде обліку витрат енергоносіїв на кожному етапі виробництва, то це значно ускладнить або взагалі унеможливить заповнення колонки 5, хоча ці дані є бажаними. Однак їх відсутність на подальший аналіз процесів виробництва суттєво не вплине, оскільки неточні дані лише спотворять загальну картину.

Колонка 7 – це перерахунок витрат кожного типу енергії у кіловат-годинах, тому в її кожному рядку має міститися добуток значень 3-ї та 6-ї колонок. Якщо в 6-ій коефіцієнт коригування відсутній, то у 7-ій повторюватиметься значення 3-ї колонки. Після заповнення 7-ї підсумовується загальна кількість спожитої енергії та записується в останній рядок тієї ж колонки.

Далі визначається частка кожного типу спожитої енергії і заноситься до 8-ї колонки.

За звітними даними підприємства заповнюється колонка 9. Загальна сума, яку витратили на оплату всіх спожитих енергоносіїв, обчислюється в гривнях і записується в останній рядок 9-ї колонки.

Колонка 10 – це вартісна частка кожного типу спожитого енергоносія.

Таблиця 2-3 дозволяє зафіксувати дані про споживання різних типів енергоносіїв за визначений період у абсолютному та вартісному виразах.

2.1.5. СПОЖИВАННЯ ВОДИ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Вода – невід'ємна складова виробництва продукції у промисловості та сільському господарстві, тому її споживання тісно пов'язане з ефективним використанням таких ресурсів, як енергія, матеріали, хімікати, земля, біоресурси тощо. Обмежені запаси прісної води на планеті наразі є ключовою проблемою для всього людства і загрожують послабленням екологічної стійкості Землі. Воду вже не може вважати дешевим і легкодоступним ресурсом, особливо у регіонах з низькою водозабезпеченістю, до яких належить і Україна.

В документі ЕС (2012) ChemWater: «Roadmap to a resource efficient Europe-Vision to 2050» (Вода з хімічними домішками: «Дорожня карта на шляху до ресурсоефективності, Європейський погляд до 2050 року») йдеться про необхідність негайно усвідомити справжню, реальну вартість та цінність води. В майбутньому вода та інші ресурси, що виснажуються, будуть стрімко та суттєво зростати в ціні, і це неодмінно вплине на всі сфери життєдіяльності людини.

Саме тому перевірка ефективного водоспоживання є обов'язковим компонентом аналізу ефективності діяльності підприємства в рамках проекту з впровадження методики ресурсоефективного та більш чистого виробництва. Загальна інформація про водокористування на підприємстві має відобразити два напрямки – водопостачання та водовідведення.

◆ **Водопостачання.** Зазвичай підприємства забезпечені двома основними видами водопостачання – для виробничих потреб та господарсько-побутових. Джерелами є:

- вода з водоканалів;
- підземна (артезіанська) вода з власної свердловини;
- поверхнева вода (річки, озера, водосховища, канали, ставки).

Для різних джерел води використовуються роздільні мережі. Рішення про використання того чи іншого джерела (або сукупно) приймається з урахуванням вимог щодо якості води, її доступності, вартості, умов транспортування, складності та вартості попередньої підготовки.

У процесі виробництва вода може використовуватися як:

- компонент продукції;
- реакційне середовище;
- теплоносій (охолодження-нагрівання);
- засіб для транспортування матеріалів;
- засіб для миття сировини, обладнання, продукції.

Вимоги до якості води на виробничі потреби та норми її споживання залежать від характеру виробництва і технологічного процесу. Вони регламентуються галузевими нормами, стандартами на продукцію, нормативними документами підприємства тощо.

Для господарсько-побутових потреб підприємства (санвузлів, душових, їдалень, медпунктів, прання спецодягу, прибирання приміщень тощо) використовується питна вода, яка регламентується ДСанПіН 2-2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Норми її споживання визначаються ДБН В.2.5 –64:2012.

Для пожежогасіння на великих підприємства передбачено спеціальні системи водопостачання.

◆ **Водовідведення.** Стічні води на підприємствах поділяються на 4 основні групи:

1. Виробнича стічна вода. Це вода, яка використовується і спрацьовується у виробничих процесах (відпрацьована вода). Вона ніколи не буває чистою, бо містить специфічні забруднюючі речовини і потребує спеціального очищення перед зливом у водойми або до комунальних очисних споруд. Об'єм виробничих стічних вод в українській промисловості в середньому (в загальнонаціональному масштабі) – близько 80% від спожитої на підприємствах води.
2. Охолоджуюча вода. Цей вид води використовується у замкненому циклі для охолодження устаткування, продукції тощо і вважається умовно чистою.
3. Господарсько-побутова стічна вода. Така вода скидається у комунальні каналізаційні системи або разом з виробничими стічними водами потрапляє до заводських очисних споруд. Якщо окремий облік не ведеться, то об'єм стічної води дорівнює об'єму господарсько-побутового водопостачання.
4. Дощова (зливова) вода. Це вода, що стікає з поверхонь будівель та споруд на території підприємства (з дахів включно). Найчастіше її скидають у спеціальну дощову каналізацію. Іноді вона в рази брудніша за поверхневий стік з міських вулиць.

Оплата за водопостачання та водовідведення встановлюється постачальником послуг. Інформацію про обсяги господарсько-побутового та виробничого водоспоживання і водовідведення на підприємстві мають надати фахівці або служби, відповідальні за ведення водного господарства, зокрема: служба головного енергетика, паросиловий або сантехнічний цехи, а також начальники або головні технологи виробництва. Дані про вартість водопостачання і водовідведення надає бухгалтерія.

Відомості про споживання і відведення води фіксуються у таблиці 2-4 (зі зразком заповнення).

Таблиця 2-4: Загальне споживання і відведення води

Організація: _____ Склад _____ Сторінка _____

| № п/п | Найменування | Кількість, м ³ /рік | Вартість одиниці, грн/м | Загальна вартість за рік, грн | % від загальної вартості | Джерело водопостачання/ або місце скиду стічних вод |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Водоспоживання, всього, в т.ч. | 31181 | - | 13225,5 | 100 | Артезіанська свердловина і р. Дніпро |
| 1.1 | Господарсько-побутові потреби | 19351 | 0,5 | 9675,5 | 73,2 | Артезіанська свердловина |
| 1.2 | Виробничі потреби, в т.ч. | 11830 | 0,3 | 3549 | 26,8 | р. Дніпро |
| 1.2.1 | Цех №1 (або процес А) | 10510 | 0,3 | | | р. Дніпро |
| 1.2.2 | Цех №2 (або процес Б) | 1320 | 0,3 | | | р. Дніпро |
| 1.2.3 | Цех № (або процес N) | Не споживає | 0 | 0 | 0 | Не споживає |
| 2. | Водовідведення, всього, в т.ч. | 30702 | 2,46 | 75526,92 | 100 | Міськводоканал |
| 2.1 | Господарсько-побутова стічна вода | 19351 | 2,46 | 47603,46 | 63 | Міськводоканал |
| 2.2 | Виробнича стічна вода, в т.ч. | Не визначено | 0 | 0 | 0 | Колодязі-відстійники |
| 2.2.1 | Цех №1 (або процес А) | Не визначено | 0 | 0 | 0 | Колодязі-відстійники |
| 2.2.2 | Цех №2 (або процес Б) | Не визначено | 2,46 | | | Міськводоканал |
| 2.2.3 | Цех № (або процес N) | Не скидає | 0 | 0 | 0 | Не скидує |
| | Дисбаланс (невизначений скид) | +11351 | 2,46 | 27923,46 | 37 | Міськводоканал |

Збираючи дані про споживання водних ресурсів на підприємстві, необхідно висвітлити, чи вони отримані за показами лічильників, чи за розрахунками (наприклад, фіксується час подачі води та період роботи насосного обладнання; або фіксується рівень наповнення резервуарів певної ємності тощо). Зібрана інформація використовується для виконання попереднього аналізу ефективного водоспоживання на підприємстві.

2.1.6. ОСНОВНІ ТИПИ ВІДХОДІВ ТА ВИКИДІВ

Жодне сучасне виробництво не є безвідходним, а утворення відходів та викидів відбувається навіть у найсучасніших технологічних процесах. Це неодмінно призводить до забруднення довкілля, збільшення собівартості продукції та зниження її конкурентоздатності. На більшості діючих підприємств України

| № п/п | Відходи (рідкі або газоподібні викиди) | Кількість на рік, т | Одиниці вимірювання | Ціна утилізації (+) або реалізації (-) матеріалу, грн | Вартість утилізації (+) або реалізації (-) матеріалу, грн | Закупівельна вартість матеріалу, грн | Загальна вартість, грн |
|-------|--|------------------------|------------------------|---|---|--|---------------------------|
| 1 | Аерозоль матеріалів для фарбування | 34,179 | т | 26,86 | 918,05 | 191402,4 | 192320,45 |
| 2 | Уайт-спірит 2 | 37,7912 | т | 26,87 | 1015,45 | 200760 | 201775,45 |
| 3 | Сталевий брухт | 20 | т | -90 | -1800 | 40000 | 38200 |
| 4 | Висівки зерна | 17 | т | -10 | -1700 | 17000 | 15300 |

Вищенаведена таблиця ілюструє приклад без реалізації відходів (рядки 1,2), та з їх реалізацію і відповідним зниженням витрат (рядки 3,4). Розглянемо ситуацію з уайт-спіритом, де витрати пов'язані з його випаровуванням та утворенням фарбового аерозолу. У 2-му рядку вказано ціну утилізації уайт-спіриту (колонка 5), вартість утилізації (колонка 6), та вартість всього закупленого уайт-спіриту (колонка 7). У колонці 8 дано загальну суму, витрачену на закупівлю та утилізацію уайт-спіриту. Аналогічно вираховуються витрати на закупівлю та утилізацію фарби (рядок 1).

Щодо прикладу з реалізацією сталевих брухту (рядок 4), то ціна (колонка 5) та вартість (колонка 6) вказані зі знаком мінус. Колонка 7 вказує вартість відходів за закупівельною ціною матеріалу, з якого утворилися відходи, тобто ціну сталевих прокатів. Таким чином, загальна вартість (колонка 8) дорівнює сумі значень колонок 6 і 7. Але, на відміну від випадку з уайт-спіритом, загальна вартість відходів (сталевих брухту) і, відповідно, витрати підприємства зменшуються.

2.1.7. НЕБЕЗПЕЧНІ МАТЕРІАЛИ

У світі використовується понад 100 тисяч різних типів хімічних речовин. Частина з них класифікується як «чисті» речовини, найчастіше вони закупаються у вигляді сумішей або готових продуктів. Незалежно від походження та використання вони несуть у собі потенційну небезпеку для здоров'я людей та/або довкілля.

Хімікати або інші матеріали, які використовуються на підприємстві, вважаються небезпечними, якщо становлять загрозу працівникам. Продукти, що класифікуються як «небезпечні», маркуються відповідною позначкою на упаковці та/або контейнері. Це може бути спеціальний символ (знак оклику), сигнальне слово («Небезпека») або ціле речення («Може викликати сильне подразнення очей»). Значна кількість хімічних речовин та сумішей є дуже загрозовою.

Вести облік хімічних речовин на виробництві є вкрай необхідним, оскільки їх витрати, а ще гірше – непродуктивні перевитрати, призводять до витрат сировини і необхідності виділення додаткових коштів на утилізацію небезпечних відходів.

Таблиця 2-6: Небезпечні матеріали

Організація: _____ Склад _____ Сторінка _____

| № п/п | Матеріал | Наявність *ПБХП (так/ні) | Небезпечний компонент | Застосування | Кількість, яка надійшла на склад за рік, кг (л) | Загальна вартість, грн | Кількість, видана зі складу за рік, кг (л) | Спожито за рік, кг (л) | Об'єм ємності зберігання | Максимальний об'єм зберігання | Місце зберігання |
|-------|----------|--------------------------|-----------------------|--------------|---|------------------------|--|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

*Паспорт безпеки хімічної продукції

Використовувані на підприємстві хімічні речовини зазвичай є не чистою речовиною, а сумішшю з активним (небезпечним) компонентом, тому в таблиці для цього виділено дві окремі колонки.

Хімічні речовини надходять на підприємство з пакетом супровідної документації, включаючи паспорт безпеки, в якому, окрім властивостей речовини, вказується причина небезпеки, правила безпечного поводження і заходи першої допомоги в разі нещасного випадку.

Про закупівельні об'єми небезпечних матеріалів на підприємство та їх вартість слід поцікавитися в бухгалтерії.

Інформація про облік надходження (значення повинне співпадати з даними бухгалтерії) та видачу небезпечних матеріалів, об'єми та умови зберігання знаходиться на складі та у відділі закупок. Коли закупівля відбуваються невеликими партіями, то матеріали можуть надходити безпосередньо на територію цеху, минаючи заводський склад, або до невеликого складу безпосередньо при цеху. В такому разі інформацією має володіти начальник підрозділу або майстер цеху.

Отримавши від підприємства заповнені (можливо частково заповнені) таблиці, їх аналізують. Якщо дані виявляються некоректними або лише частково відображеними, необхідно звернутися до співробітників підприємства для коригування відомостей.

Повністю заповнені таблиці з коректними даними дозволяють перейти до наступного етапу.

2.1.8. РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ПОРІВНЯННЯ З ПОКАЗНИКАМИ У РОЗВИНЕНИХ КРАЇНАХ

Щоб оцінити ефективність діяльності підприємства його необхідно порівняти з іншим за обраними показниками (критеріями). Це може бути частка матеріалів, що переходить у продукцію, витрати енергоносіїв на одиницю продукції, споживання води тощо. Для розрахунку таких показників використовують дані з таблиць (2-1...2-6).

Значення обраних показників порівнюють з аналогічними показниками на підприємствах з подібним типом виробництва у передових країнах світу. Результат порівняння дає змогу побачити потенціал, який існує для підвищення ефективності діяльності підприємства (рис. 2.1).

% використання матеріалів у продукції

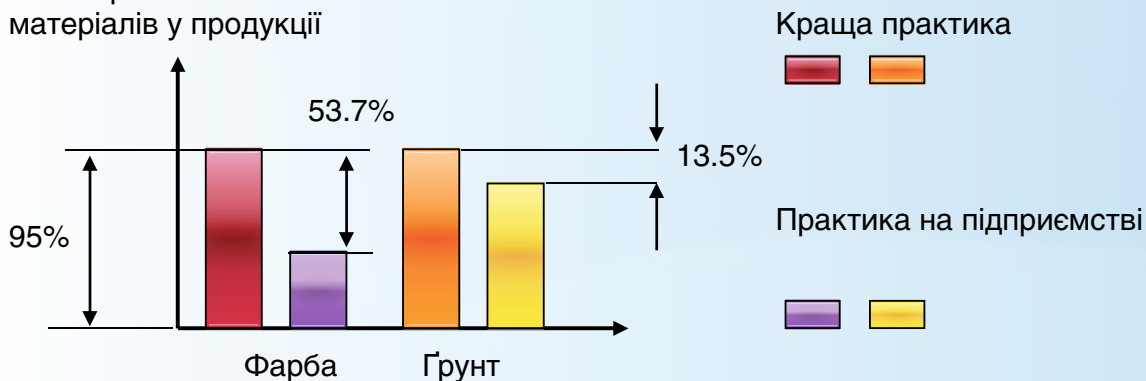


Рис. 2.1. Приклад визначення потенціалу для підвищення ефективності використання фарбувальних матеріалів.

2.2. УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ТА ПОПЕРЕДНІ ВИСНОВКИ

Інформація в таблицях (2-1...2-6) потребує узагальнення та аналізу. Для цього її необхідно представити у зручному форматі, використовуючи здебільшого діаграми з величинами, які порівнюються між собою. Це дозволяє визначити найбільші ділянки витрат ресурсів і сировини, основні втрати при виробництві та їх співвідношення. Діаграми для зіставлення необхідно будувати для матеріалів, продукції, енерговитрат тощо, як в абсолютному вимірі, так і процентному співвідношенні (рис. 2.2, рис. 2.3).

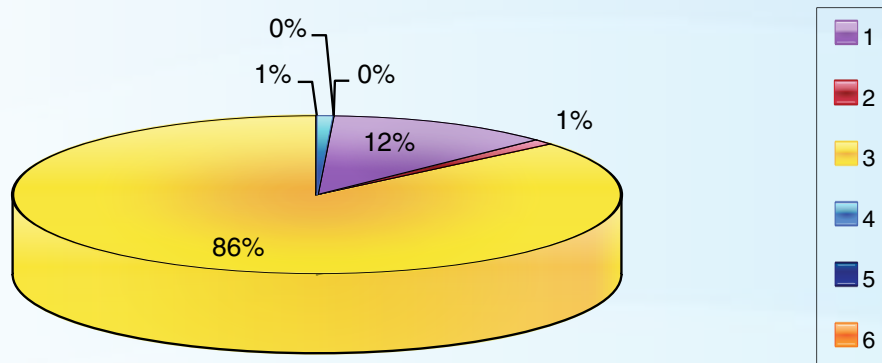


Рис. 2.2. Приклад зображення співвідношення кількості використаної енергії, що надійшла на підприємство у вигляді тепла, електроенергії та дизельного палива.

ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ

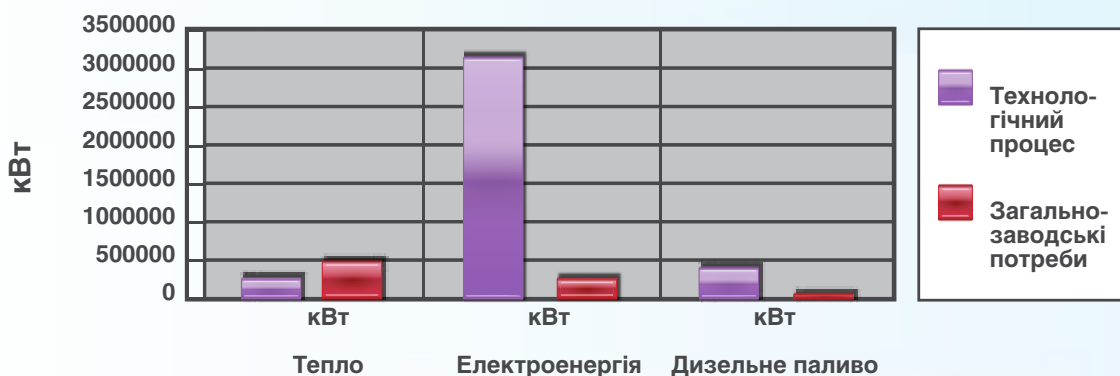


Рис. 2.3. Співвідношення різних видів енергії, спожитих протягом календарного року:

1 – електроенергія, 2 – тепло від районної котельні, 3 – природний газ, 4 – дизельне паливо, 5 – бензин.

Інформація у вигляді діаграми дає змогу її проаналізувати та сформулювати рекомендації щодо можливостей енергозбереження на підприємстві.

2.3. ДОЦІЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТУ РЕЧВ. РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

За результатами попереднього аналізу виробничих процесів підприємства складається загальний звіт з пропозиціями для керівництва. Він має бути інформативним, лаконічним і чітким. На його основі розробляється презентація, яка ілюструє результати попереднього аналізу та пропозиції щодо підвищення ефективності діяльності підприємства.

У презентації не слід акцентувати увагу керівництва на «сухих» відомостях про діяльність підприємства – треба віддати перевагу їх яскравому наочному відображенню. Презентація має «оголити» проблемні зони – показати найбільш суттєві витрати на виробництво продукції (послуг), виявити витрати енергії, матеріалів, води, інших ресурсів.

Прямою задачею презентації є обґрунтування можливих напрямків підвищення ефективності роботи підприємства, розробка пропозицій та прогнозування можливого ефекту від їх впровадження.

За матеріалами звіту для керівництва підприємства у письмовій формі готується інформаційне повідомлення, яке має бути попередньо обговорене з головними спеціалістами (залежно від організації підприємства це може бути головний інженер, заступники директора тощо). Інформаційне повідомлення надсилається керівнику підприємства з відповідним супровідним листом.

Наступний крок – організація зустрічі з першим керівником (або керівниками) підприємства (власником, директором, головою правління, президентом), щоб показати презентацію з детальними висновками попередніх досліджень та окреслити перспективи виконання проекту з впровадження РЕЧВ на підприємстві.

Під час презентації необхідно обов'язково відзначити, що проект має на меті якісно посприяти підвищенню конкурентоздатності продукції, можливого зниженню її собівартості, зменшенню споживання матеріалів, енергоносіїв та кількості утворених відходів і викидів. Неодмінно потрібно поінформувати про шляхи досягнення поставлених цілей, акцентуючи на тому, що проект з впровадження РЕЧВ передбачає комплексне вирішення проблем за рахунок організаційних, інноваційних та фінансових заходів. Оформлений належним чином звіт передається керівникам підприємства для детального вивчення.

Завершивши презентацію, рекомендується визначити дату наступної зустрічі (бажано у проміжку від одного до трьох тижнів, залежно від масштабів виробництва та змісту підготованого звіту). За період між презентацією та наступною зустріччю вкрай необхідно підтримувати постійний зв'язок з представниками підприємства щоби визначати етап, на якому триває вивчення звіту, та готуватися до наступної зустрічі. Логічним і найбажанішим результатом презентації має стати рішення керівництва про доцільність (в гіршому випадку – недоцільність) виконання проекту з впровадження РЕЧВ на підприємстві. У разі позитивного рішення ведуться подальші переговори з керівництвом підприємства про укладання Договору.

2.4. ПІДГОТОВКА ДО ДРУГОГО ЕТАПУ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ

Підготовка та проведення зустрічі з першими керівниками підприємства після презентації попередніх результатів, яка має стати поштовхом до активного співробітництва, є початком другого етапу проекту з впровадження ресурсоефективного та більш чистого виробництва. Зустріч з першими особами підприємства (директором, головою правління ради директорів, власником, виконавчим директором тощо)

відіграє важливу роль, оскільки успішне виконання проекту пов'язане зі збиранням інформації, а це у багатьох випадках становить комерційну або іншого роду таємницю, або є інформацією для службового використання. Доступ до неї можливий лише за згодою перших осіб керівництва підприємства. Крім того, політична воля вищого керівництва необхідна також для вирішення організаційних питань, що мають місце в ході виконання проекту, а саме:

- підписання Договору;
- підготовка наказу про участь підприємства у вищевказаному проекті;
- створення команди з ресурсоефективного та більш чистого виробництва на підприємстві;
- розробка та затвердження «зеленої політики» підприємства;
- проведення необхідних зборів та тренінгів;
- інформування колективу підприємства про хід впровадження проекту та попередні результати;
- затвердження системи заохочення та стимулювання;
- видання наказу про впровадження запропонованих опцій;
- організація фінансової, організаційної та іншої підтримки.

Вказаний перелік заходів містить найважливіші узагальнені пункти та може надалі виконуватися на підприємстві, а кількість та зміст виконаних пунктів визначаються особливостями організації роботи та характером виробничих процесів.

За згодою Сторін складається протокол зустрічі про подальшу співпрацю, в якому Сторони підтверджують свої наміри про виконання проекту з впровадження РЕЧВ. У протоколі доцільно визначити терміни підписання Договору та призначити відповідальних осіб з обох сторін, що візьмуть участь у підготовці Договору про співпрацю. Керівництво підприємства має розуміти та усвідомлювати важливість виконання пункту Договору про умови дотримання конфіденційності з боку національних консультантів, оскільки в умовах ринкової конкуренції оприлюднення інформації про підприємство можливе виключно за згодою керівництва підприємства.

Доки готується Договір про співпрацю від підприємства призначається керівник робочої групи з впровадження РЕЧВ.

Після підписання Договору необхідно негайно розпочинати роботу над проектом. Для цього необхідно:

- видати наказ на підприємстві про виконання проекту;
- сформулювати команду з впровадження РЕЧВ;
- національним консультантам разом з членами команди з впровадження РЕЧВ розробити детальний план роботи на 1-3 місяці (термін залежить від умов Договору).

Першим пунктом такого плану є детальний аналіз діяльності підприємства.

3. ЕТАП 2. ДЕТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ

Для визначення потенціалу підвищення ефективності діяльності підприємства дані, отримані від попереднього обстеження (етап 1), потребують подальшої обробки, уточнення та детальнішого аналізу.

Детальний аналіз виробничих процесів вимагає розмежування:

- ◆ матеріальних потоків;
- ◆ енергетичних потоків;
- ◆ надходження водних ресурсів і небезпечних компонентів, що використовуються на підприємстві та проходять технологічний процес.

Потім ці дані детально аналізуються та зводиться їх баланс.

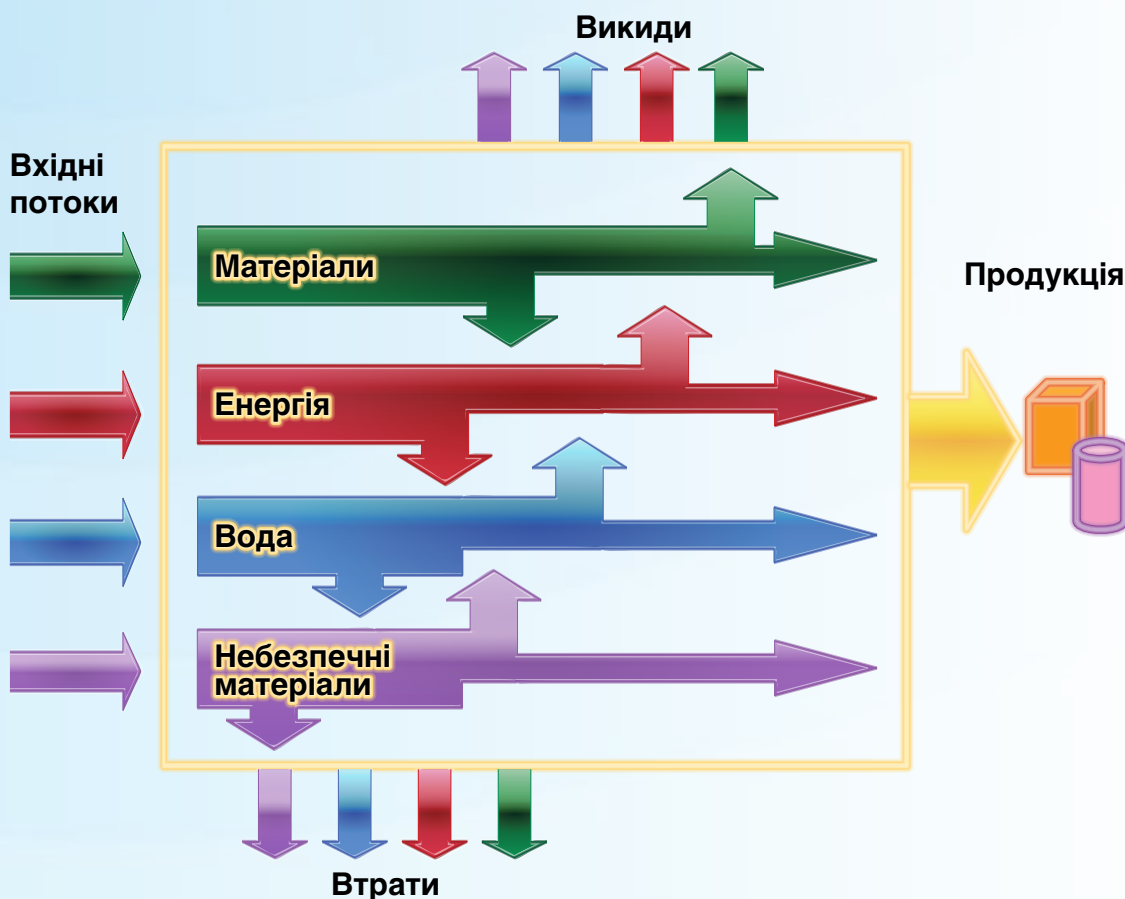


Рис. 3.1. Загальна схема потоків матеріалів, енергії та води в технологічних процесах виробництва продукції на типовому підприємстві.

Детальне вивчення промислових процесів характеризується підвищеною складністю, тому вимагає залучення фахівців підприємства. З одного боку, це зекономить час на виконання робіт завдяки збільшенню кількості задіяних працівників з їх багажем знань та багатим практичним досвідом, а з іншого – дозволить створити групу (команду) зацікавлених осіб, які навчатимуться методології РЕЧВ і зможуть

активно використовувати її після закінчення проекту. Тому саме на цьому етапі проекту, перш ніж приступати до етапу 2, необхідно створити та організувати роботу команди з впровадження методики ресурсоефективного та більш чистого виробництва.

3.1. КОМПЛЕКСНА РОБОТА КОМАНДИ З ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЧВ. ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАХОДИ

3.1.1. ЗАЛУЧЕННЯ СПІВРОБІТНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА ДО РОБОТИ З КОМАНДОЮ З ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЧВ

Команда з впровадження ресурсоефективного та більш чистого виробництва, очолювана одним із головних спеціалістів підприємства (головним інженером, головним технологом, головним енергетиком, головним екологом тощо), переважно складається з невеликої кількості співробітників. Її членами можуть бути співробітники підприємства, зокрема: керівники середньої ланки, інженери, цеховики. Кількість людей у команді залежить від величини підприємства, особливостей виробництва та поставлених задач. Важливий момент: згідно з методикою РЕЧВ, усі співробітники підприємства, що виявили бажання увійти до складу команди незалежно від їх статусу (рядові виконавці, керівники різного рівня, головні спеціалісти тощо), мають право взяти участь у виконанні проекту постійно або тимчасово. На певних етапах виконання проекту виникає необхідність вирішення специфічних питань – у таких випадках дозволяється залучення до роботи додаткових спеціалістів як самого підприємства, так і поза його межами.

Успіх виконання проекту з впровадження РЕЧВ на підприємстві напряму залежить від рівня ефективності спільної роботи команди разом з національними консультантами, сертифікованими відповідно до вимог ЮНІДО. Під час виконання проектних робіт національні консультанти навчають решту членів команди та інших працівників підприємства методиці ресурсоефективного та більш чистого виробництва та разом працюють над виконанням поставлених задач.

3.1.2. ПРОВЕДЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ

Ефективність роботи проекту з впровадження РЕЧВ на підприємстві залежить від коректної та чіткої організації роботи як членів команди, так і працівників підприємства в цілому, а також від їх поінформованості про перебіг виконання проекту. Важливою є перша робоча зустріч членів команди, на якій розподіляються обов'язки та обираються напрямки роботи кожного з учасників відповідно до фахових навичок, специфіки роботи та посади. Першу робочу зустріч розробляють національні експерти з впровадження РЕЧВ та залучають до неї потенційних членів команди, що виявили активність та зацікавленість на етапі попереднього обстеження підприємства та бажання працювати у команді. При складанні списку кандидатів необхідно обов'язково консультуватися з головними спеціалістами підприємства (головним інженером, головним технологом, головним енергетиком тощо). Результати підготовки та проведення першої робочої зустрічі з командою відображаються у таблиці 3-3. Під час першої робочої зустрічі команда та національні експерти готують зустріч з керівниками різних ланок підприємства (головними спеціалістами, начальниками підрозділів, керівництвом середньої ланки) аби проінформувати їх, що на підприємстві виконується проект з впровадження ресурсоефективного та більш чистого виробництва.

Таблиця 3-1: Планування інформаційних заходів
 Організація: _____ Термін _____ Сторінка _____

| | |
|---|---|
| Інформаційний захід | |
| Час проведення Місце проведення Форма запрошення | Конкурс на найкращі пропозиції Можливі заохочення для працівників підприємства |
| Разом із керівництвом підприємства спробуйте, будь ласка, розкрити суть ресурсоефективного та більш чистого виробництва | Переваги від роботи в проекті |
| Хто хоче приєднатися до нашої команди? | |

Таблиця 3-1 допоможе в організації першої зустрічі, оскільки відобразить як результати підготовки, так і порядок денний самої наради. Всім учасникам команди потрібно пояснити, що у процесі виконання проекту, залежно від виникнення нагальних потреб, розподіл напрямків роботи може змінюватися. Річ у тім, що деякі процеси іноді потребують одночасного залучення кількох фахівців, наприклад, механіків та технологів, або технологів та енергетиків. І це неодмінно треба враховувати при розподілі обов'язків. Однак відповідальним або координатором кожного з напрямків має бути тільки одна людина.

Зразок заповнення

| | |
|---|--|
| Інформаційний захід Перша робоча зустріч з керівниками підприємства різних ланок | |
| Час проведення Місце проведення Форма запрошення | 10.30 Кімната 312 (Адміністративний корпус) Особисте письмове запрошення, електронною поштою, загальне оголошення |
| | Конкурс на найкращі пропозиції та варіанти заохочення. Разове заохочення за подану ефективну ідею в розмірі 500 грн. Заохочення працівників підприємства за дві ефективні ідеї – 1000 грн. |
| Стисла характеристика проекту з впровадження ресурсоефективного та більш чистого виробництва у вигляді презентації: 1. «Ресурсоефективне та більш чисте виробництво» – це постійно діюча система модернізації підприємства. 2. Кінцева мета – зниження собівартості продукції та (або) підвищення її конкурентоспроможності, зниження негативного впливу на навколишнє середовище. 3. Шляхи досягнення – аналіз витрат сировини та матеріалів, енергоносіїв, пошук шляхів зменшення витрат матеріалів за рахунок їх раціонального використання, зменшення споживання енергоносіїв за рахунок необґрунтованих витрат або їх скорочення. 4. Поліпшення екологічного іміджу підприємства та покращення умов праці за рахунок скорочення утворення відходів та шкідливих викидів. | Переваги від роботи в проекті Особисте заохочення: За попередньою домовленістю з керівництвом підприємства (директором) активним членам команди передбачено щомісячне (щоквартальне) матеріальне заохочення у розмірі 1240 (2890) грн. Для продовження навчання двом членам команди (студентам-заочникам) підприємство буде відшкодовувати 85% від суми оплати за навчання. Ефективна робота в команді на постійній основі або ефективна періодична співпраця враховується при кар'єрному просуванні та отриманні щорічних бонусів. |

| | |
|--|--|
| <p>Наша команда: До роботи в команді або співпраці з нею запрошуються всі бажаючі співробітники підприємства, незалежно від посади та фаху, адже самотужки вирішувати складні виробничі проблеми завжди важко і малорезультативно.</p> | |
|--|--|

Вибір напрямків реалізації проекту здійснюється на підставі результатів попереднього обстеження підприємства. Зазвичай працівники чудово обізнані про виробничі проблеми, пов'язані з перевитратами матеріалів, енергоресурсів, втратами енергії, тепла, води, утворенням відходів та викидів. Цю цінну інформацію національні експерти повинні використовувати як в ході попереднього, так і подальшого детального технічного обстеження підприємства. Безсумнівно ця інформація в процесі виконання проекту підлягає перевірці, уточненню та доповненню.

Також на першій зустрічі (наradі) необхідно спланувати проведення заходів детального обстеження підприємства за обраними напрямками і тренінгів для членів команди та інших працівників. Схему розподілу обов'язків в команді доцільно оформити у таблиці (див табл. 3.2).

Таблиця 3-2: Склад команди технічного аудиту

Організація: _____ Термін _____ Сторінка _____

| | | | |
|--|--------------|--|----------------------|
| <p>Хто може/повинен входити до складу команди технічного аудиту? Пропозиції без оцінювання</p> | | | |
| <p>Підрозділи/основні напрямки</p> | | <p>Мотивація працівників/ керівництва та підрозділів</p> | |
| <p>Команда технічного аудиту – реалізація</p> | | | |
| <p>Підрозділ/напрямок</p> | <p>П.І.Б</p> | <p>Обов'язки</p> | <p>Період роботи</p> |
| | | | |

Зразок заповнення

| | | | |
|--|--------------|--|---|
| <p>Хто може/повинен входити до складу команди технічного аудиту? Пропозиції без оцінювання.</p> | | | |
| <p>Наші підрозділи /основні напрямки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система виробництва та подачі стисненого повітря. 2. Охолоджувальні та холодильні камери. 3. Фарбувальне відділення. 4. Цех пакування готової продукції. 5. Цех підготовки сировини та основних матеріалів 6. Котельня 7. Зварювальна дільниця | | <p>Відповідальний виконавець/ керівник підрозділу</p> <p>Кислий С.І. Іванченко Д.Ф. Федоров Г.Є Бабай М.М. Шевченко Т.Г. Наумова М.Я. Яворівський П.Д.</p> | |
| <p>Команди технічного аудиту – реалізація</p> | | | |
| <p>Підрозділ/напрямок</p> | <p>П.І.Б</p> | <p>Посада</p> | <p>Період роботи (днів протягом місяця)</p> |
| <p>1</p> | <p>2</p> | <p>3</p> | <p>4</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|------------------|-----------|---|
| 1. Система виробництва та подачі стисненого повітря. | Васін М.М. | Майстер | 2 |
| 2. Охолоджувальні та холодильні камери. | Іванченко Д.Ф. | Технолог | 3 |
| 3. Фарбувальне відділення. | Федоров Г.Є. | Технолог | 2 |
| 4. Цех пакування готової продукції. | Бабай М.М. | Майстер | 2 |
| 5. Цех підготовки сировини та основних матеріалів | Шевченко Т.Г. | Економіст | 3 |
| 6. Котельня | Наумова М.Я. | Енергетик | 4 |
| 7. Зварювальна дільниця | Яворівський П.Д. | Еколог | 2 |

Таблиця 3-3: Перша зустріч з учасниками команди з впровадження методики ресурсоефективного та чистого виробництва
 Організація: _____ Термін _____ Сторінка _____

| Планування першої зустрічі з командою – зміст | Назва команди |
|---|--|
| Підготовка: | (До команди входять: односторонці, згуртований колектив) |
| Місце проведення: | |
| Вручити запрошення: | |
| Схвальний прийом керівництвом: | |
| Мета зустрічі: | |
| Мозковий штурм: | Аналіз сильних та слабких сторін підприємства |

Зразок заповнення

| Планування першої зустрічі з командою – зміст | Назва команди «Зелена хвиля» |
|---|--|
| Підготовка: ретельний підбір членів команди | |
| Місце проведення: кімната для зустрічей | |
| Вручити запрошення: усім членам команди | |
| Мета зустрічі: Визначення напрямків роботи; Розподіл відповідальних за напрямки; Необхідність співпраці фахівців у різних напрямках; Розробка плану роботи та заходів з детального дослідження підприємства | За допомогою таблиці 3-4 здійснити експрес-опитування членів команди та обговорити отримані результати |
| Мозковий штурм | Аналіз сильних та слабких сторін підприємства |

Перелік та зміст запитань, що виносяться на першу зустріч з командою, мають бути скориговані відповідно до особливостей роботи і типу виробництва, кількості найманих працівників та масштабів самого підприємства. Не рекомендується перенавантажувати присутніх запитаннями. По-перше, це може значно подовжити час, відведений на перемовини, по-друге – великий об'єм отриманої інформації ускладнить її сприйняття, і, як результат, значно знизить ефективність роботи в цілому.

Відповідно до плану проведення робочої зустрічі, члени команди заповнюють таблицю 3-4.

Таблиця 3-4: Екологічна ситуація на підприємстві

| Підприємство: Ім'я: | Зробіть відповідну позначку | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------|----------|--------|
| | чудово | добре | середньо | погано |
| Фактори, що оцінюються: | | | | |
| Використання сировини | | | | |
| Використання енергії | | | | |
| Використання води | | | | |
| Запобіжні заходи щодо забруднення | | | | |
| Розділення відходів | | | | |
| Викиди в повітря | | | | |
| Наявність запахів | | | | |
| Наявність шуму | | | | |
| Управління | | | | |
| Взаємодія із сусідніми підприємствами | | | | |
| Мотивація адміністрації | | | | |
| Мотивація працівників | | | | |
| Умови праці | | | | |
| Збут виготовленої продукції | | | | |

Зразок заповнення

| Підприємство: Ім'я: | Зробіть відповідну позначку | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------|----------|--------|
| | чудово | добре | середньо | погано |
| Фактори, що оцінюються: | | X | | |
| Використання сировини | | | X | |
| Використання сировини | | | X | |
| Використання енергії | | | X | |
| Використання води | | | | X |
| Запобіжні заходи щодо забруднення | | X | | |
| Розділення відходів | X | | | |
| Викиди в повітря | | | X | |
| Наявність запахів | | X | | |
| Наявність шуму | X | | | |
| Управління | | X | | |
| Взаємодія із сусідніми підприємствами | | X | | |
| Мотивація адміністрації | | | X | |
| Мотивація працівників | | X | | |
| Умови праці | | | | |
| Збут виготовленої продукції | | | | |

Експрес-опитування та аналіз його результатів виявить слабкі та сильні сторони підприємства, отже, дозволить сформулювати і скоригувати напрямки діяльності команди або вибрати пріоритетні.

Подібне анонімне анкетування необхідно проводити в різних підрозділах підприємства із залученням до нього всіх працівників. Анкетування може стосуватися як роботи підприємства в цілому, так і його окремих секторів, особливо проблемних.

Щоб отримати об'єктивні загальні результати, уникнути або мінімізувати кількість похибок при їх аналізі, рекомендується наступне:

- ◆ анкетування має бути анонімним;
- ◆ кількість одночасно опитаних не повинна перевищувати 10% від загальної кількості працівників;
- ◆ кількість опитаних в одному підрозділі має бути мінімальною, тому треба опитувати всіх працівників підприємства рівномірно;
- ◆ не опитувати всіх працівників протягом одного дня, кожне наступне опитування має відбуватися через 4-5 днів;
- ◆ для заповнення анкети відводиться до 30 хвилин (але бажано зробити за 10 хв.);
- ◆ одночасно необхідно проводити анкетування для всіх, починаючи від вищого керівництва і закінчуючи рядовими робітниками;
- ◆ статистично вагомими та значущими будуть результати опитування щонайменше 50% респондентів від загальної кількості працівників на підприємстві.

Результати анкетування, як вказувалося раніше, дозволять визначити слабкі та сильні сторони підприємства, а також розробити для нього план і програму екологічного та технічного розвитку в цілому.

Для членів команди результати заповнених анкет слугуватимуть основою для розробки подальших заходів з впровадження методики РЕЧВ та розробки екологічної політики підприємства.

Природно, що вимоги до опитування та анкетування унеможливають їх виконання в повному обсязі на першій робочій зустрічі команди, та все ж потрібно встановити кінцеві терміни для заповнення таблиць 3-5а та 3-5б.

Таблиця 3-5а: Сильні та слабкі сторони підприємства – перший крок до впровадження проекту ресурсоефективного та більш чистого виробництва

Організація: _____ Термін _____

| Напрямок діяльності або показник | Сильні сторони | Слабкі сторони | Можливості оптимізації | Індикатор для оцінювання |
|-------------------------------------|----------------|----------------|------------------------|--------------------------|
| Використання сировини та матеріалів | | | | |
| Використання енергії | | | | |
| Забруднена вода | | | | |
| Знешкодження відходів | | | | |
| Розділення відходів | | | | |
| Забруднення повітря | | | | |
| Запах | | | | |
| Шум | | | | |

Таблиця 3-5б: Сильні та слабкі сторони підприємства – перший крок до впровадження проекту ресурсоефективного та більш чистого виробництва

Організація: _____ Термін _____

| Напрямок діяльності або показник | Сильні сторони | Слабкі сторони | Можливості оптимізації | Індикатор для оцінювання |
|----------------------------------|----------------|----------------|------------------------|--------------------------|
| Дозволи/повноваження | | | | |
| Оточення | | | | |
| Мотивація керівництва | | | | |
| Мотивація працівників | | | | |
| Характеристика робочого місця | | | | |
| Транспорт/рух | | | | |

Заповнення цих таблиць є важливою складовою роботи для всіх членів команди. Для проведення аналізу та внесення необхідної інформації необхідно володіти комплексом фахових та організаційних знань та вмінь. Національні експерти, спираючись на власний досвід, повинні правильно та чітко організувати роботу команди з аналізу зібраних даних.

Для заповнення вищевказаних таблиць потрібно шукати відповіді на поставлені запитання, всебічно аналізуючи існуючу інформацію. Нижче наведено приклади можливих відповідей. Але, на відміну від попередніх таблиць, заповнення таблиць 2-5а та 2-5б має свої особливості. Приклади містять інформацію, що характерна не для окремого підприємства, а можливі варіанти, що можуть бути на різних підприємствах.

Зразок заповнення таблиці 3-5а

| Напрямок діяльності або показник | Сильні сторони | Слабкі сторони | Можливості оптимізації | Індикатор для оцінювання |
|-------------------------------------|---|---|--|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Використання сировини та матеріалів | Використовуються матеріали, вироблені з відновлюваної сировини | Лакофарбові матеріали наносяться розпилювачем (розпилювач дає багато відходів). Великі втрати матеріалів – до 70% | Скорочення втрат до 15-20% | кг/од. продукції |
| Використання енергії | Папір для виготовлення упаковки у більшості випадків використовується раціонально | Використання синтетичних пакувальних матеріалів | Зменшити використання синтетичних матеріалів на 30-40% | кг/т продукції |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|--|---|--|---------------------|
| Забруднена вода | Власне джерело водопостачання | Надлишкові витрати води за рахунок випаровування | Скорочення споживання води на 30% | м ³ /рік |
| | Замкнена система водоохолодження (існує замкнена система водоохолодження в частині технологічного процесу) | Неможливість повернення частини води у технологічний процес | Повернення частини води до технологічного процесу | м ³ /рік |
| | Використання дощової води | Недостатнє або погане очищення стічної води | Очищення стічних вод | м ³ /рік |
| Знешкодження відходів | Відходи використовують як: - Сировину для іншого виробництва | Відходи потребують: - спеціальної переробки та утилізації; - спеціального зберігання, бо непридатні для подальшого використання; - не токсичні безпечні відходи не використовуються і виливаються на фільтраційні поля | Скорочення утворення відходів на 10-15%. | кг/т продукції |
| | - Корм для відгодовування худоби | | Скорочення утворення відходів на 20-30%. | кг/т продукції |
| | - Матеріал для виготовлення іншої продукції. | | Скорочення утворення відходів на 10-15% | кг/т продукції |
| Розділення відходів | Розділення металевих відходів за типами та марками. Розділення паперових та полімерних відходів | Наявність металевих відходів, покритих мастильними матеріалами та фарбою; наявність упаковки, забрудненої лакофарбовими матеріалами | Зменшити кількість відходів на 30-50% | т/рік |
| | | Відходи з адміністративних підрозділів (папір, полімери, залишки їжі тощо) не розділяються | Зменшити кількість відходів на 20-30%. Знизити їх кількість | т/рік |
| | | Наявність відходів м'яких сирів та масла із залишками пакувальних матеріалів | Зменшити кількість відходів на 30-50% | т/рік |
| Забруднення повітря | Використовуються природні матеріали | Використання розчинників для фарб | Скорочення споживання розчинників на 15-20% | кг/рік |
| | Димові гази проходять цикл повного очищення | Використання піскоструменевої обробки | Встановлення закритих камер | м ³ /рік |
| | Очищення повітря на виході з фарбувальних камер | Електродугове зварювання | Скорочення викидів на 15-30% | м ³ /рік |

Продовження зразку заповнення таблиці 3-5а

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------|--|---|-------------------------------|---------------------|
| Забруднення повітря | Очищення та фільтрація повітря на всіх постах зварювання | Спалювання дизельного палива в печах | Скорочення викидів на 5-10% | м ³ /рік |
| | | Утворення диму у відкритих печах | Встановлення вловлювачів диму | |
| Запах | Унеможливлено потрапляння повітря з виробничих цехів у адміністративні та суміжні приміщення | Присутній запах ацетону, уайт-спіриту та інших рідких розчинників | Знизити на 50-60% | мг/л |
| | | Запах сірководню | Знизити на 30-35% | |
| Шум | Джерела шуму відсутні. Звук пакувальної лінії Звук пакувальної плівки | Наявність обладнання, робота якого призводить до шумоутворення: Прес для висадки металу, формувальні машини, високочастотний машинний генератор, лінія різки металу, киснево-газові різачи, повітряний молот, компресор стисненого повітря, холодильна камера, пневмоінструмент, транспортер | Зниження на 10-20% | дБ |

Зразок заповнення таблиці 3-5б

| Напрямок діяльності або показник | Сильні сторони | Слабкі сторони | Можливості оптимізації | Індикатор для оцінювання |
|----------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Дозволи/повноваження | Наявність усіх дозвільних документів | Деякі дозволи передбачають понаднормові викиди. Деякі дозволи необхідно оформлювати щомісячно. Багато часу витрачається на оформлення дозвільних документів. Велика загальна кількість дозвільних документів. Дозвільні документи видаються п'ятьма інстанціями | 10% | Кількість дозволів. Періодичність оформлення дозволів. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|--|--|-----|--|
| Оточення | <p>Мешканці прилеглих будинків користуються опаленням з котельні підприємства.</p> <p>Керівництво підприємства забезпечує обслуговування прилеглої зеленої зони.</p> <p>Для навколишніх мешканців організовано крамницю для реалізації продукції за цінами виробника</p> | <p>Низька інформованість населення.</p> <p>Відсутність днів «Відкритих дверей».</p> <p>Керівники підприємства не піклуються про прилеглу територію.</p> <p>Поганий стан доріг на прилеглий території.</p> <p>Музей підприємства відкритий лише для офіційних відвідувачів підприємства</p> | 20% | <p>Наявність інформаційного стенду.</p> <p>Організація днів «Відкритих дверей».</p> <p>Наявність зеленої зони.</p> <p>Ремонт доріг.</p> <p>Доступ до музею підприємства усім бажаючим</p> |
| Мотивація керівництва | <p>Сприйняття нових думок та ідей.</p> <p>Вирішення питань щодо пропозицій у прийнятні терміни.</p> <p>Розуміння важливості охорони навколишнього середовища.</p> <p>Вище керівництво працює на комплексний результат.</p> <p>Відсутність частих змін керівництва</p> | <p>Відсутність кар'єрного росту персоналу та зміни видів діяльності працівників на підприємстві.</p> <p>Часті зміни керівництва підприємства.</p> <p>Більшість представників вищого керівництва пенсійного або передпенсійного віку.</p> <p>Відстоювання керівництвом суб'єктивної думки без врахування думки більшості.</p> <p>Всі думки спрямовані лише на отримання прибутків у короткий термін.</p> <p>Нові думки та ідеї не сприймаються.</p> <p>Охорона навколишнього середовища на останньому місці</p> | 5% | <p>Розглядання підприємством можливостей впровадження методики з ресурсо-ефективного та чистого виробництва</p> <p>Кількість кадрових змін у керівництві.</p> <p>Середній вік керівників</p> <p>Спільна зацікавленість в роботі</p> |
| Мотивація працівників | <p>Підтримується здорова трудова атмосфера.</p> <p>Колектив підприємства працює злагоджено та спокійно.</p> <p>Відбуваються заходи щодо згуртування колективу.</p> <p>Проводяться заходи щодо підвищення лояльності працівників до керівництва підприємства.</p> <p>Працівникам підприємства надається змога з підвищення власної кваліфікації за рахунок підприємства</p> | <p>Спостерігається регулярна зміна кадрів.</p> <p>Не стимулюється оволодіння суміжними професіями.</p> <p>Відсутня поінформованість колективу про результати роботи за минулий рік та перспективи розвитку підприємства.</p> <p>Низька заробітна плата.</p> <p>Відсутність системи бонусів</p> | 20% | <p>Середній стаж роботи на підприємстві.</p> <p>Кількість працівників, що володіють суміжними професіями.</p> <p>Кількість загально-колективних заходів.</p> <p>Наявність опублікованої інформації про результати роботи.</p> <p>Підвищення рівня заробітної плати</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|---|---|--------|--|
| Характеристика робочого місця | Досить висока механізація та автоматизація. Відсутність шкідливих та небезпечних факторів. Наявність захисних пристроїв, витяжок та екранів | Підвищений рівень шум. Наявність шкідливих викидів. Наявність підвищеної температури. Наявність неприємних виробничих запахів. Запиленість та задимленість. Недостатній рівень освітленості | 10-20% | дБ мг/л Наявність витяжної системи лк |
| Транспорт/логістика | Електрокари. Сучасні авто. Електронавантажувачі | Наявність застарілого обладнання та транспортних систем | 10-20% | Наявність скарг від робочого персоналу та періодичність ремонту транспортних засобів |

3.2. АНАЛІЗ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ

3.2.1. МАТЕРІАЛЬНИЙ БАЛАНС

Аналіз схеми матеріальних потоків та складання матеріального балансу є потужним методологічним інструментом у процесі впровадження РЕЧВ на підприємстві, адже будь-який технологічний процес виробництва продукції передбачає використання основних і допоміжних матеріалів, води та енергії. Здебільшого підприємства керуються для цього спеціальними нормами (затвердженими обсягами витрати матеріалів), в межах яких вони працюють та розробляють нові технологічні процеси. При впровадженні нових технологій або процесів переробки сировини на окремих етапах виробництва ці норми зберігаються. У разі їх перевищення додаткові витрати автоматично накладаються на собівартість продукції, що в подальшому призводить до зростання ціни та зниження конкурентоспроможності товару.

Більше того, перевитрати матеріалів на виробництво одиниці продукції призводить також до:

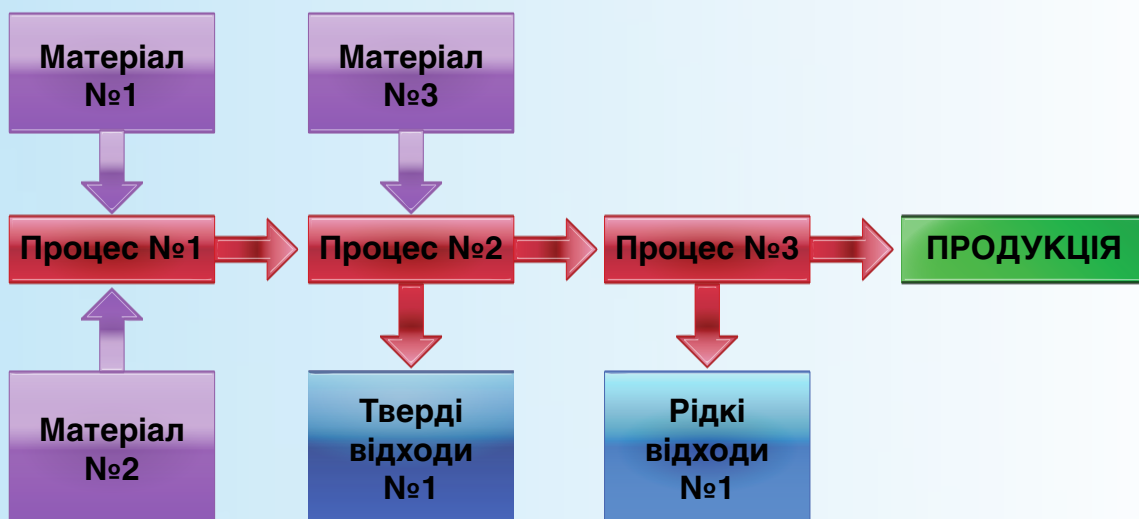
- збільшення об'ємів утворення відходів та викидів;
- зростання споживання енергетичних ресурсів;
- зростання витрат на переробку та утилізацію відходів.

Все вищеперераховане неодмінно підвищить собівартість продукції.

Саме тому вивчення, складання та аналіз матеріальних потоків вважається суттєвим і важливим етапом роботи, бо дозволяє визначити у якісній та кількісній формі джерела утворення відходів та розробити пропозиції щодо можливого їх зниження. Ця методика є універсальною і може застосовуватися для будь-яких матеріалів та виробничих процесів.

Основна ідея методики – визначення балансу між кількістю вхідних матеріалів та кількістю готової продукції без урахування відходів та незворотних втрат. Схема матеріальних потоків передбачає не лише виявлення об'ємів відходів, але й технологічних ланок, де вони утворюються.

Схематичне зображення матеріальних потоків виглядає таким чином:



Щоб розробити схему матеріальних потоків потрібно зобразити технологічний процес виготовлення продукції або його окремі ланки та перелік використовуваних матеріалів у схематично-описовому та графічному вигляді. Залежно від масштабів виробництва, кількості задіяних матеріалів та складності технологічних процесів схеми матеріальних потоків різняться між собою.

Для підприємств, що випускають один тип продукції (наприклад, пиво або молоко, сир або цукор, залізобетонні конструкції тощо), доцільно будувати схему матеріальних потоків для повного циклу технологічного процесу.

Для підприємств зі значним асортиментом продукції і використанням великої кількості різномісних матеріалів доцільно будувати декілька схем (для кожного типу продукції, або для певної групи матеріалів).

36

ПРИКЛАД 1.

На заводі виробляють 8 типів феросплавів, кожен з яких є окремим видом продукції. Для виробництва кожного типу використовують однакову сировину та матеріали до 5 найменувань. Оскільки технологічний процес виробництва кожного типу продукції має суттєві відмінності, схема матеріальних потоків будується окремо для кожного процесу виробництва.

ПРИКЛАД 2.

Завод випускає залізничні вагони 2 типів. На перший погляд достатньо скласти дві діаграми матеріальних потоків. Але поміркуймо ретельніше. При виробництві кожного типу вагонів використовуються однакові матеріали, перелік яких перевищує 60 найменувань. Виробництво обох типів передбачає використання однакових або однотипних технологічних процесів, що мають різні етапи, відбуваються в різний час і в різних місцях, а іноді навіть між собою не пов'язані.

У таких випадках для побудови схеми матеріальних потоків доцільно об'єднувати певні групи матеріалів (метал або лакофарбові матеріали) або етапи технологічних процесів (лиття, штампування, зварювання корпусу, фарбування тощо). Таких схем буде декілька і вони якнайкраще дозволять проаналізувати матеріальні потоки.

ПРИКЛАД 3.

Завод випускає вантажні автомобілі однієї моделі, але трьох модифікацій. Для всіх модифікацій використовується один технологічний процес і понад 200 найменувань сировини та матеріалів. У цьому випадку доцільно скласти схеми матеріальних потоків для технологічних ланок з однотипними матеріалами (прокат, гумові вироби, фарбувальні матеріали, дерево тощо) – все залежить від специфіки виробництва та завдань, що стоять перед командою та національними консультантами. Здебільшого технологічний процес виготовлення продукції структурно розподілений і закріплений

за підрозділами підприємства, тому в більшості випадків схеми матеріальних потоків можна скласти для певного цеху, ділянки, окремого обладнання або цілого комплексу устаткування.

ПОВНИЙ АНАЛІЗ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ ПРОХОДИТЬ 7 ОСНОВНИХ КРОКІВ:

КРОК 1. ВИЗНАЧЕННЯ МЕТИ АНАЛІЗУ ТА ПАРАМЕТРІВ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ КОНТРОЛЮ.

Цей крок є відправною точкою, що дозволяє визначити мету проведення аналізу матеріальних потоків підприємства. Загальний матеріалопотік у виробничому процесі складають потоки готової продукції, одного виду сировини (наприклад, молока, цементу, цукрового буряка, марганцевої руди, зерна пшениці, вапняку тощо) або об'єму матеріалів, що проходить через увесь технологічний процес або його частину. На цьому ж етапі необхідно вибрати параметри контролю, за якими буде відслідковуватися рух матеріалу (вартість, ризики, безпечне зберігання, кількісні показники), та сформулювати їх точне визначення.

КРОК 2. ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТУ ПОБУДОВИ БАЛАНСУ (ЦЕХ, ДІЛЬНИЦЯ, ПІДПРИЄМСТВО).

Швидкість вибору об'єкту для побудови балансу напряму залежить від масштабів підприємства. Так, для малих та середніх підприємств доцільно розпочинати роботу з повного аналізу – це дозволить отримати цілісну картину. Для більших за середні рекомендується виокремити найризикованішу частину з огляду на використання матеріалів, утворення відходів та викидів. Висновок про ризикованість робиться на підставі результатів попереднього дослідження та мети аналізу матеріальних потоків.

КРОК 3. ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРІОДУ ДЛЯ ПОБУДОВИ МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ (РІК, МІСЯЦЬ, КВАРТАЛ, ПІВРІЧЧЯ АБО ІНШИЙ ПЕРІОД)

Визначення терміну залежить від циклічності роботи підприємства. Переважна більшість підприємств машинобудування або приладобудування працює цілорічно з рівномірним споживанням сировини і матеріалів та регулярно-рівномірним відвантаженням продукції. Але є винятки. Збільшення обсягів виготовлення обігрівачів та інших нагрівальних пристроїв закономірно припадає на холодну пору року. Те саме стосується алкогольних напоїв, коли їх «бум» виробництва та збуту спостерігається у переддень загальнонаціональних, новорічно-різдвяних свят тощо.

На інших підприємствах виробничі процеси залежать від сезонного надходження сировини, тому їх роботу не можна вважати рівномірною або регулярною. Такими є здебільшого підприємства, що переробляють сільськогосподарську сировину, а їхня «сезонність» залежить як від споживання продукції, так і її випуску.

Отже, при визначенні періоду для побудови матеріального балансу необхідно вибирати терміни, що якомога краще, точніше і повніше характеризують діяльність підприємства.

КРОК 4. ВИЗНАЧЕННЯ ЛАНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА ПОСЛІДОВНОСТІ ДІЙ.

Отримавши та проаналізувавши дані від попередніх етапів, визначають усі ланки технологічного процесу руху матеріалів та їх зв'язки для подальшого відображення на діаграмі. За основу береться схема, коли одинична дія над матеріалом позначається прямокутником, а рух матеріалу (виходу, або викиду) – стрілками.

КРОК 5. СХЕМАТИЧНЕ ВІДОБРАЖЕННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ: ЯКІСНИЙ МЕТОД (ПІДХІД)

Результатом виконання даного кроку є схематичне зображення матеріальних потоків, що віддзеркалює рух матеріалів відповідно до технологічного процесу з ідентифікацією місць утворення відходів та викидів. На схемі необхідно вказати всі найменування матеріалів, відходів, викидів, напівфабрикатів та готової продукції, режими обробки (температури, тиск). Також на схемі мають бути кількісні показники (в шт, т, кг, літрах, тощо), які характеризують кожен матеріальний потік. Наприклад: сировина 1300 кг, після першого етапу переробки утворилося 12 кг рідких відходів, маса сировини після першого етапу становить 12710 кг.

КРОК 6. РОЗРАХУНОК БАЛАНСУ: КІЛЬКІСНА ОЦІНКА

Аналіз отриманих даних проводиться на базі створеної діаграми матеріальних потоків. Практично всі процеси переробки сировини та матеріалів передбачають утворення відходів та викидів. За умови стабільного характеру процесів переробки кількість сировини та матеріалів має дорівнювати сумарній кількості готової продукції, відходів та викидів. Для цього розрахунки проводяться в одиницях маси, що дозволить визначити можливі втрати та місця їх утворення.

Приклад схематичного зображення матеріальних потоків при фарбуванні та використанні фарби, уайт-спіриту та стисненого повітря.

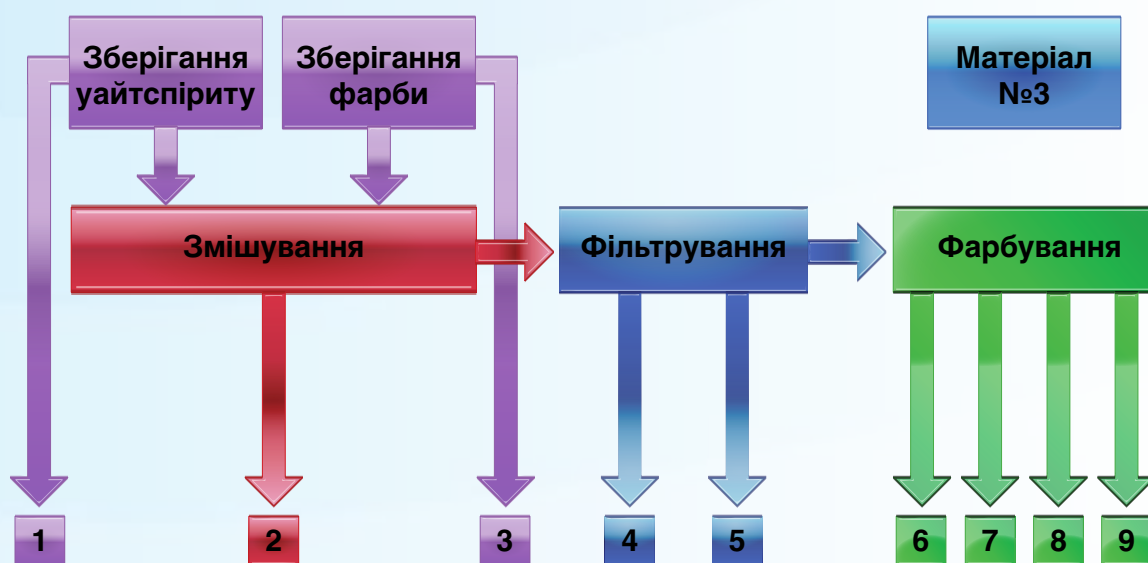


Рис. 3.2. Схематичне зображення матеріальних потоків

Таблиця 3-6: Дані використання фарбувальних матеріалів

| № | Втрати матеріалів | Витрати | Одиниці | % | Джерело отриманих даних/ примітки |
|---|--|---------|----------------|-----|-----------------------------------|
| 1 | Випаровування уайт-спіриту | | л | 2 | Розрахунок |
| 2 | Випаровування уайт-спіриту | | л | 5 | Розрахунок |
| 3 | Випаровування уайт-спіриту з фарби | | л | 1 | Розрахунок |
| 4 | Випаровування уайт-спіриту | | л | 7 | Розрахунок |
| 5 | Залишок фарби на фільтрах | | кг | 0.1 | Розрахунок |
| 6 | Фарбові аерозолі | 34,179 | т | | Звіт |
| 7 | Випаровування уайт-спіриту | | л | 80 | Розрахунок |
| 8 | Стиснене повітря | | м ³ | 100 | Розрахунок |
| 9 | Випаровування уайт-спіриту (миття інструменту) | | л | 5 | Розрахунок |

КРОК 7. АНАЛІЗ ТА РОЗ'ЯСНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ





Отримані результати необхідно якісно обробити і відобразити у зрозумілій та доступній формі. Абсолютні показники ймовірно за все будуть незрозумілими.

Ефективнішою буде демонстрація результатів через обчислення відносних показників у відсотках. Та найпоказовішим буде розрахунок у грошовому еквіваленті – це дозволить зрозуміти та оцінити ефективність використання матеріалів і відшукати шляхи та способи подальшого удосконалення виробничих процесів.

Розраховані результати подаються у вигляді таблиці:

| № 1 | Вихід матеріалів | Витрати | Одиниці | Примітки |
|-----|-----------------------------|---------|---------|------------|
| О-1 | Фарба | 135,928 | т | Розрахунок |
| О-2 | Аерозолі | 33,982 | т | Розрахунок |
| О-3 | Уайт-спірит (випаровування) | 47239 | л | Технологія |

Для візуалізації розрахунків доречно використати приклади наступних діаграм:

| | |
|--|---|
|  | Діаграма матеріальних потоків та зв'язків |
|  | Секторна діаграма для показу співвідношення кількості матеріалів, відходів та викидів |
|  | Діаграма, що дозволяє відслідкувати динаміку того чи іншого показника з плином часу |
|  | Діаграма Санкея (Sankey), що дозволяє візуалізувати матеріальні потоки у масштабі |

Отже, підготовка схематичного зображення матеріальних потоків та побудова матеріального балансу підприємства або його частини шляхом дослідження та аналізу матеріальних потоків дозволяє якісно та кількісно визначити:

- ефективність використання матеріалів та їх об'ємні втрати;

- кількість відходів та викидів;
- етапи технологічного процесу, де відбувається їх утворення.

3.2.2. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БАЛАНС

Після аналізу матеріальних потоків у виробничих процесах потрібно перейти до аналізу енергетичних. Його метою є визначення втрат або неефективного використання енергоносіїв.

Згідно із законодавством України на більшості підприємств має бути встановлена та працювати система обліку споживання електроенергії АСКОЕ. Однак на практиці виявилось, що всі можливості цієї системи не застосовуються. Зазвичай ведеться облік загального споживання електроенергії, окремими підрозділами підприємства та окремими видами устаткування.

Дані про споживання електроенергії зберігаються у відділі головного енергетика та відображаються в обов'язковому щорічному звіті. Але, на жаль, ці відомості не містять інформації щодо їх ефективного використання чи то загалом на підприємстві, чи на окремих етапах виробництва.

Ефективність використання електроенергії можна визначити через відношення витрат електроенергії до одиниці виготовленої продукції. Наприклад, для підприємств, що випускають молочну продукцію, – це витрати електроенергії в кіловат-годинах на тону переробленого молока (масла, сиру тощо).

На машинобудівних підприємствах цей показник теж буде в кіловат-годинах на одиницю виготовленої продукції, тобто для фарбування – в кіловат-годинах на одиницю пофарбованої поверхні виробів (при заданій товщині покриття), при виробництві стисненого повітря – в кіловат-годинах на 1 кубічний метр повітря.

Ці показники є цінними та вкрай важливими для порівняння з показниками аналогічних підприємств або виробництв у різних країнах Європи та СНД.

Крім електроенергії підприємства для виробничих потреб використовують різноманітні джерела енергії – природний газ, мазут, дизель, бензин, вугілля тощо. Тому природно, що енергетичний аналіз включає також споживання усіх вищенаведених енергоносіїв.

Всі дані щодо загального споживання енергоносіїв зводяться у вигляді таблиці за прикладом таблиці 2-3. Нижче наведено зразок заповнення таблиці за трьома видами енергоносіїв: електроенергія, мазут, дизельне паливо. Розрахунки виконані для процесів виробництва твердого сиру обсягом 40 т на рік та загальної відстані для усіх типів перевезень – 1500 тис. км.

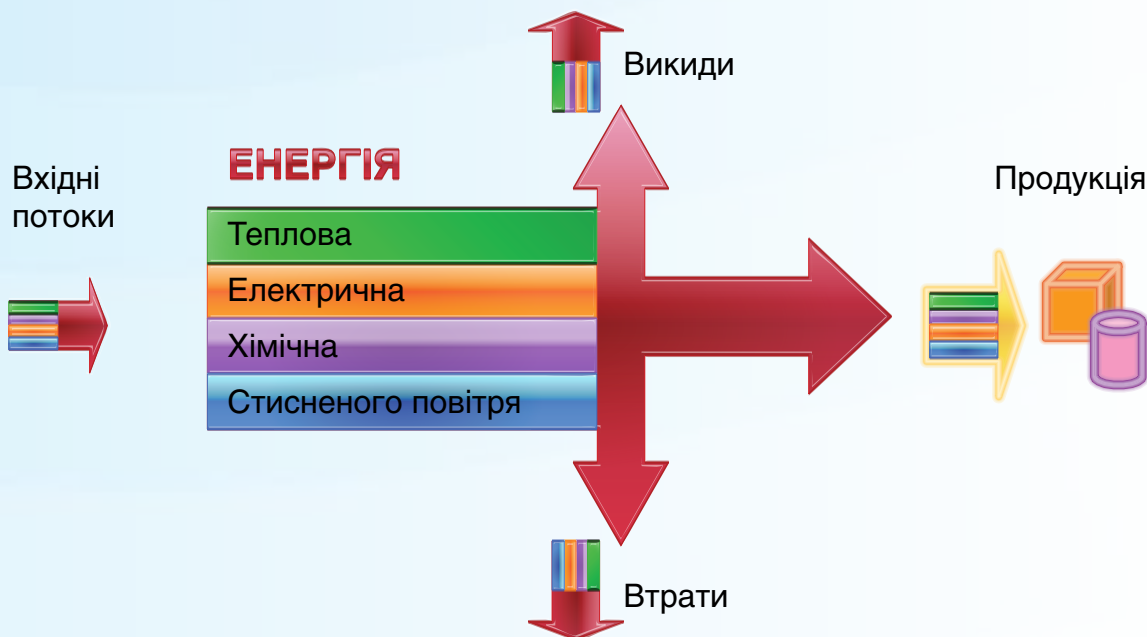


Рис. 3.3. Схема використання різних видів енергії у технологічних процесах виробництва продукції на типовому підприємстві.

Таблиця 3-7: Зразок заповнення таблиці даних щодо споживання енергоносіїв

Підприємство: Молокозавод
Продукція: Сир твердий 40 т
Перевезення: 1 500 000 км

Склав: Власенко С. М. Сторінка: 1

| № | Тип енергії | Кількість на рік | Одиниці виміру | Вартість одиниці, грн | Перерахунок, кВт•год | Споживання, кВт•год | Частка, % | Питомі витрати | Одиниці виміру |
|----|-----------------------------|------------------|----------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-----------|----------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Електроенергія | 1287654 | кВт•год | 0,2 | 1287654 | 1287654 | 30 | 32,19 | кВт•год / кг |
| | Пікове навантаження | | кВт | | | | | | |
| 2 | Централізоване теплопостач. | | ГДЖ | | *227,8 | | | | |
| | Пікове навантаження | | кВт | | | | | | |
| 3 | Нафта (мазут) | 700 000 | кг | 0,50 | *11,4 | 7980000 | 51 | 199,6 17,5 | кВт*год/ кг кг/кг |
| 4 | Газ | | м ³ | | *10,0 | | | | |
| 5 | ² | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | Пальне: Дизель | 200 000 | літри | | *12,08 | 2000000 | 19 | 0,13 | л/100 км |
| | Бензин | | літри | | *12,66 | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| | Всього | | | | | | 100 | | |

Відмінними від попередньої форми є останні дві колонки (9 та 10). Колонка 9 – показник питомих витрат відповідного енергоносія на одиницю продукції.

Для вищенаведеного прикладу в першому рядку це 32,19 кВт•год /кг, що обчислено шляхом ділення загальних витрат електроенергії на кількість виробленого сиру. У колонці 10 – відповідні одиниці вимірювання.

Наступний енергоносієм – мазут. Дві цифри – 199,6 кВт•год /кг та 17,5 кг/кг у колонці 9 показують питомі витрати мазуту на кілограм сиру. Перше значення отримане шляхом ділення значення з колонки 7 (кількість мазуту перерахована в кВт•год) на загальну кількість виробленого сиру, друге значення – ділення значення з колонки 3 (кількість мазуту в кг) на загальну кількість виробленого сиру.

Останній вид енергоносія – дизельне паливо. У наведеному прикладі все пальне витрачається на вантажоперевезення, тому одиниці виміру – л/км. Відповідно значення 0,13 (колонка 9) – це частка від ділення загальної кількості кілометрів на кількість дизелю в літрах (колонка 3). Якщо дизельне паливо використовується ще й безпосередньо в технологічному процесі, то доцільно обчислювати також показники витрат дизелю на одиницю продукції.

Щоб уникнути помилок при виконанні енергетичного аналізу, необхідно визначити спосіб, точність та регулярність контролю за споживанням того чи іншого енергоносія.

Аналіз матеріальних потоків є складнішим завданням, хоча алгоритм та правила його проведення аналогічні до зведення матеріального балансу. Труднощі полягають у тому, що енергетичні витрати та втрати можна визначити тільки шляхом вимірювання спеціальними приладами – зробити це візуально неможливо. Тому якість у проведенні вимірювань є визначальною.

Попереднє дослідження підприємства вимагає обов'язкового визначення всіх можливих джерел будь-яких енергетичних втрат – електричної, теплової, хімічної енергії (за рахунок хімічних реакцій) тощо.

3.2.3. ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЯ

У попередніх розділах вже зазначалося, що загалом підприємства обліковують споживання електроенергії та можуть безперешкодно надати дані загального лічильника. Проте дані щодо ефективного використання електроенергії здебільшого відсутні. Тому при детальному обстеженні необхідно звернути особливу увагу на роботу устаткування, а саме:

- ◆ Доцільність та ефективність його використання, тобто, чи є технологічно виправданою встановлена потужність електродвигунів, насосів, компресорів, вентиляторів, електрообігрівачів, парогенераторів тощо;
- ◆ Регулярність його використання;
- ◆ Оптимальність регламенту роботи;
- ◆ Наявність системи автоматичного керування за вмиканням та вимиканням;
- ◆ Наявність на підприємстві джерел реактивної складової;
- ◆ Спосіб компенсації реактивної енергії;
- ◆ Наявність встановлених приладів контролю та періодичність здійснення моніторингу за споживанням електроенергії відповідним обладнанням.

Залежно від розмірів та специфіки підприємства рекомендується звернути увагу й на інші елементи устаткування та провести відповідні виміри.

Нижче наведено зразок таблиці споживання електричної енергії.

Таблиця 3-8: Споживачі електроенергії (зразок заповнення)
Підприємство: _____ Період: _____

| № | Споживач - використання | Рік виробництва | Потужність кВт | Робочий час Год/рік | Споживання, кВт•рік | Примітки |
|---|-------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | NH3- установка | 1984 | 190 | 6481 | 1231390 | |
| 2 | R22- установка | 1990 | 55 | 7042 | 387310 | |
| 3 | Компресорна станція | 1978 | 250 | 5200 | 1300000 | |
| 4 | Лінія розливу молока | 1991 | 120 | 6481 | 777720 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------------------------------------|------|-----|------|-----------------|---|
| 5 | Пакувальне відділення | 1987 | 220 | 6481 | 1425820 | |
| 6 | Електрична піч | 1975 | 550 | 4200 | 2310000 | |
| 7 | Станція виробництва CO ₂ | 1977 | 100 | 2882 | 288200 | |
| 8 | Освітлення | | 100 | 2400 | 240000 | |
| 9 | Вентиляція | 1977 | 150 | 6481 | 972150 | |
| | Всього: | | | | 89325590 | |

Пояснення щодо заповнення таблиці:

1. Інформація про рік випуску та потужність устаткування здебільшого доступна у відділі головного енергетика підприємства.
2. Години роботи обладнання визначаються за журналом обліку роботи або за нормами використання. Бажанішими є дані з облікового журналу, оскільки в ньому відображаються реальні значення. Споживання електроенергії кожним типом обладнання обчислюється через добуток потужності та часу роботи.
3. В останньому рядку таблиці підсумовується загальна кількість спожитої електроенергії та визначається відсоткова частка.

Якщо об'єктом енергетичного дослідження є лише частина підприємства, то при аналізі потрібно врахувати дані про роботу устаткування виключно на обстежуваній ділянці. Це може стосуватися освітлення, компресорної та станції виробництва CO₂. Споживання енергії має обчислюватися у відповідній пропорції і це треба робити разом з технологами, енергетиками та іншими фахівцями підприємства.

3.2.4. ТЕПЛОТА

На більшості підприємств здебільшого використовується теплота для підігріву (печі, сушила, ванни, сушарки тощо) або теплові ефекти від процесів охолодження та заморожування (холодильники, морозильники та ін.).

На середніх та великих підприємствах зазвичай працюють котельні зі встановленими паровими та водогрійними котлами для виробництва водяної пари та гарячої води. Деякі технологічні процеси використовують перегріту пару. Саме тому все обладнання, що виробляє і споживає теплоту або холод, та система подачі теплоносія мають бути ретельно обстежені з метою визначення їх раціонального використання та виявлення втрат тепла.

Устаткування, що виробляє, транспортує та споживає теплоту, зазвичай має систему охолодження для відбору «зайвої/надлишкової теплоти» та її виведення у довкілля.

Розрізняють рідинні (вода, олива, розплави солей, луги, спеціальні хімічні сполуки тощо) та повітряні системи охолодження.

Втрати теплоти на виробництві відбуваються внаслідок наступних причин:

- ◆ Теплоізоляція відсутня повністю або частково;
- ◆ Якість теплоізоляції не відповідає умовам роботи обладнання або довкілля (наприклад, частина обладнання встановлена за межами приміщення підприємства);
- ◆ Система повернення конденсату відсутня або працює неефективно;
- ◆ Низька ефективність роботи парогенераторів та низький коефіцієнт використання пари;
- ◆ Неправильне використання примусової та природної вентиляції;
- ◆ Система охолодження відводить у довкілля невиправдано велику кількість теплоти;
- ◆ Неефективне використання теплоносіїв;
- ◆ Витік теплоти разом з продуктами горіння в димові труби.

В залежності від умов виробництва цей перелік може бути скоригованим (доповненим або скороченим).

Під час обстеження підприємства необхідно взяти про здійснення контролю за температурними та тепловими режимами обладнання, а саме:

- Спосіб контролю за температурою теплоносія (прилади, датчики);
- Граничні межі температури теплоносія;
- Точність вимірювальної системи та періодичність її перевірки;
- Здійснення контролю за температурою теплоносія на шляху від генерації до використання;
- Температура холодоагенту та її обумовленість;
- Періодичність проведення замірів;
- Наявність та використання на підприємстві автоматизованих систем керування та контролю за тепловими режимами роботи обладнання.

На підприємствах, де технологічні процеси не передбачають використання високих температур (до 200°C), вимірювання температури відбувається легко та просто. Для цього використовуються термометри різної конструкції (в залежності від призначення) та термоелектричні датчики, які досить широко розповсюджені на виробництві.

Для вимірювання температури на підприємствах, де технологічний процес неможливий без використання високих та надвисоких температур (до 2000°C), слід застосовувати спеціалізовані контактні та безконтактні прилади (високотемпературні термоелектричні перетворювачі, тепловізори, пірометри). Зазвичай такого обладнання на підприємствах немає, тому для проведення відповідних вимірів на запит підприємства потрібно звертатися до спеціалізованих організацій та установ.

Перед початком вимірювальних робіт на підприємствах з високими та надвисокими температурами необхідно скласти план вимірювання (у вигляді таблиці), де вказуватиметься:

- тип обладнання для контролю;
- параметр, що контролюється;
- інструмент для контролю;
- відповідальна особа за зчитування показників приладів або виконання за-мірів;
- ідентифікаційний номер приладу для контролю.

Нижче наведено зразок заповнення таблиці 3-9.

Таблиця 3-9: Лічильники та вимірювальні пристрої (зразок заповнення)

Підприємство: _____

| Назва енергетичного потоку | Тип вимірювання та місце | Номер лічильника | Період зчитування | Виконавець | Новий період зчитування |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Газова сушарка №1 | Витрати газу для сушарки | Газовий лічильник №1 | Щомісячно | Васько Т. Т. | Щоденно |
| Газова піч №1 | Витрати газу в печі | Газовий лічильник №2 | Щомісячно | Васько Т. Т. | Щоденно |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|--|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Парогенератор | Витрати газу парогенератором | Газовий лічильник №1 | щомісячно | Шинда А.Д. | щотижня |
| Сушильна камера №8 | Витрати газу сушильною камерою | Газовий лічильник | щомісячно | Дмитрик П.П. | під час роботи |
| Електроенергія на лінії розливу молока | Прямий запис з системи контролю | 8764096754 | щоденно | Зноба А.П. | щозміни |
| Електроенергія плавильної печі | Витрати електроенергії на плавильній печі №2 | Лічильник №5 | щоденно | Примак В.Ф. | щозміни |
| Дизель | Дані зі станції заправки паливом | | нерегулярно | Палій М.П. | щомісяця |
| Електроенергія на освітлення адміністративного корпусу | Прямий запис із системи контролю | 657483948 | щомісячно | Бабій А.Н. | щоденно |
| Електроенергія для системи охолодження електропечей | Витрати електроенергії електродвигунами і системи охолодження печей №2, №3, №4 | Лічильник № 23 | щоквартально | Меснер В.Ф. | щоденно |
| | | | | | |

Такий підхід до обстеження підприємства вважається найпродуктивнішим завдяки веденню роздільного обліку витрат за видами обладнання. Однак його неможливо реалізувати на більшості вітчизняних підприємств та компаній із-за відсутності належного обладнання для постійного контролю за параметрами та проведенням вимірювань.

Зазвичай контрольні прилади можуть бути встановлені, але місце їх встановлення може унеможливити вимірювання саме тих параметрів, якими цікавляться спеціалісти при обстеженні. Наприклад, щоб встановити лічильники газу в газових печах, треба призупинити їх роботу. У таких випадках обладнання та прилади можна встановити тимчасово і локально. Більш того, такі роботи можуть виконувати виключно спеціалізовані організації, а це не завжди можливо. Альтернативно необхідні дані можна обчислити, маючи загальну кількість витрат газу у відповідному підрозділі та потужність теплового потоку, який можна визначити, вимірявши температуру печі та розробивши відповідну методику.

Наступним етапом є визначення теплогенеруючого і теплоспоживаючого обладнання (табл. 3-10).

Таблиця 3-10: Генеруюче обладнання та споживачі теплоти
Підприємство: _____ Період: _____

| | № | Назва | Енергоносії | Потужність кВт _{теплові} | Споживання м ³ (кг) | Робота год/рік | Показники (тиск, температура) |
|------------|---|------------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| Нагрівання | 1 | Парогенератор №1 | газ | 400 | 10 000 | 400 | 2,5 атм, 132°C |
| | 2 | Паровий котел | газ | 15000 | 450 000 | 734 | 2 атм, 130°C |
| | 3 | Водонагрівальний котел | газ | 250 | 6 000 | 1240 | 70°C |
| | 4 | | | | | | |

Перелік теплогенеруючого обладнання та устаткування залежить від типу підприємства та на практиці може виявитися більшим або меншим. Такі параметри, як енергогосій та потужність, мають відповідати даним технічної документації. Може виявитися, що даних про кількість спожитого палива та реальну кількість робочих годин для кожного типу обладнання взагалі немає, хоча на підприємствах загалом практикується облік робочого часу обладнання відповідальними особами (іноді час та режим роботи контролюється автоматичними приладами). У таких випадках обидва показники розраховують за встановленою потужністю та режимом роботи обладнання, враховуючи технологічну зупинку обладнання на період ремонту, обслуговування, свят, вихідних тощо.

46

| | N | Назва | Потужність кВт _{електричні} | Потужність кВт _{теплові} | Споживання електроенергії, кВт•год | Робота год/рік |
|-------------|---|----------------|---|--------------------------------------|--|-------------------|
| Охолодження | 1 | NH3- установка | 190 | 596 | | 6481 |
| | 2 | R22- установка | 55 | 181 | | 7042 |
| | 3 | | | | | |

Обладнання для генерації холоду теж має задокументовані технічні характеристики. Час роботи визначається за контрольними автоматичними самозаписуючими приладами або за журналом обліку роботи. Таблиця 3-11 містить інформацію для споживачів виробленої теплоти.

Таблиця 3-11: Споживання теплоти

Підприємство:

Період:

| | No | Призначення | Потужність кВт _{теплові} | Робота, год/рік | Споживання кВт•год | Примітки |
|-----------------|----|---|--------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------|
| Споживачі тепла | 1 | Миття колісних пар | 38 | 200 | 7600 | |
| | 2 | Сушіння дерева | 16 | 2344 | 37504 | |
| | 3 | Миття готової конструкції перед фарбуванням | 300 | 134 | 40200 | |
| | 4 | Опалення приміщень | 690 | 3245 | 2239050 | |
| | 5 | Пастеризація молока | 286 | 3200 | 915200 | |
| | 6 | Миття пляшок під розлив молока | 387 | 4004 | 1549548 | |
| | | Всього | | | 4789102 | |

Інформація про потужність процесів теплоспоживання для відповідного устаткування та обладнання міститься в технічній документації або у звіті підприємства. Час роботи беруть з журналу роботи обладнання або ж обчислюють залежно від режиму роботи підрозділу. В колонці «Споживання» записується добуток значень потужності та годин роботи. Наприкінці таблиці обчислюється сумарна кількість спожитої теплоти у кВт•год.

Детальний аналіз потоків теплоти на досліджуваному підприємстві дає змогу визначити і обчислити втрати, зафіксувавши їх у таблиці 3-12. Зауважимо, що втрачається теплота, яка міститься у:

- топкових газах, утворюваних від спалювання газу в печах, парогенераторах, парових котлах, водонагрівальних котлах;
- охолоджувальному мастилі чи воді (у даному випадку – компресорах);
- охолоджувальній воді для іншого обладнання (гідравлічних пресів, іншого гідравлічного обладнання), що проходить через градирні;
- конденсаторах морозильників та холодильників.

Таблиця 3-12: Втрати теплоти

Підприємство:

Період:

| Назва теплового потоку | Витрати потоку | | Температура | Примітки (потужність) |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| | [м ³ /год] | [м ³ /рік] | | |
| Парогенератор №1 | 5380 | 8520960 | 210°C | 4 МВт |
| Паровий котел | 2370 | 3456740 | 210°C | 2,4 МВт |
| Водогрійний котел | 470 | 877040 | 160°C | 350 кВт |
| Газова піч №1 | 6340 | 1234287 | 800°C | 7,2 МВт |

| Назва обладнання (пристрою) | Потужність нагрівання | Температура | Примітки |
|---|-----------------------|-------------|--|
| Охолоджувачі мастила для компресорів | Приблизно 25-50 кВт | 50°C | Можливо використати для підігріву води |
| Конденсатор морозильного пристрою (NH3-установка R22-установка) | Приблизно 1000 кВт | 30°C | |

Таким чином, аналіз теплових потоків виявив можливості скорочення енерговитрат через повернення або повторне використання теплоти, що утворюється в ході основного технологічного процесу. Це дозволить скоротити:

1. споживання основних енергоносіїв та фінансові витрати на їх закупку;
2. об'єми викидів у довкілля.

3.2.5. ХІМІЧНА ЕНЕРГІЯ

Технологічні процеси на більшості підприємств передбачають використання хімічних речовин та їх розчинів для зниження або завищення температури хімічних реакцій. На таких виробництвах хімічні речовини виступають джерелом енергії, а її втрати можливі за наступних умов:

- ◆ термоізоляція недостатня або взагалі відсутня;
- ◆ екрани відсутні або встановлені з порушенням технологічних вимог;
- ◆ хімічні речовини та їх розчини є низькоякісними;
- ◆ технологічні норми та інструкції виконуються неналежним чином;
- ◆ співвідношення компонентів хімічної реакції є некоректним через помилки або похибки в дозуванні.

Під час детального обстеження підприємства, на якому в технологічних процесах задіяні хімічні речовини, необхідно за допомогою відповідних вимірювальних приладів проаналізувати параметри та показники джерел хімічної енергії, а саме:

- температуру;
- густину розчину;
- кислотність або рН розчину;
- співвідношення компонентів;
- інші параметри.

Для виявлення та усунення причин втрат енергії в технологічному процесі необхідно провести відповідні вимірювання за допомогою спеціальних пристроїв та приладів.

3.2.6. СТИСНЕНЕ ПОВІТРЯ

Переважна більшість підприємств для роботи технологічного обладнання використовує стиснене повітря. До системи його виробництва та транспортування входять:

- ◆ компресорна станція;
- ◆ ресивери для зберігання стисненого повітря;
- ◆ система трубопроводів високого тиску;
- ◆ контрольно-вимірювальні та запобіжні пристрої (манометри, запобіжники);
- ◆ осушувачі повітря;
- ◆ охолоджувачі повітря;
- ◆ охолоджувачі мастила для компресорів.

Для перевірки роботи системи експерти складають загальну схему, що відображає процеси виробництва, транспортування та споживання стисненого повітря. Члени команди з впровадження РЕЧВ повинні скласти перелік обладнання системи з характеристиками. До системи входять компресори, система клапанів, довжина та діаметр трубопроводів, арматура, що забезпечує розподіл повітря в системі тощо.

Обстеження передбачає пошук відповідей на наступні важливі питання:

- Чи вимикаються компресори після завершення робочого часу та під час обідньої перерви?
- Чи тримається постійний тиск у системі після закриття клапанів?
- Чи здійснюється постійний контроль за трубопроводами та устаткуванням з метою виявлення витоків стисненого повітря?
- Чи відповідають потребам виробництва об'єм та робочий тиск повітря, і, відповідно, кількість компресорів, що використовуються на багатокompресорних станціях?
- Чи підтримується тиск повітря на необхідному мінімальному рівні?
- Чи здійснюється охолодження повітря перед стисненням (наприклад, повітря з вулиці)?
- Чи не використовується стиснене повітря для прибирання та очищення приладів та обладнання?
- Чи своєчасно очищуються повітряні фільтри, встановлені на вході до каналів всмоктування повітря?
- Чи існує можливість розподіляти повітря за різними ділянками в мережі?
- Чи існує можливість охолодження компресорів водою чи мастилом для повернення теплоти?
- Чи існує можливість використання повітря, що охолоджує компресори, в якості тепла для обігріву приміщень взимку?
- Чи існує можливість використання електричних пристроїв замість пневматичних?

З урахуванням того, що системи виробництва та транспортування стисненого повітря залишилися на підприємствах з часів СРСР і практично не підлягали реконструкції, необхідно особливо ретельно підходити до їх огляду та вивчення. Для подібного обладнання характерні значні втрати повітря, і, відповідно, електроенергії. Для приблизного визначення втрат зручно користуватися таблицею 3-13.

Таблиця 3-13: Втрати внаслідок витоків повітря з системи стисненого повітря

| Діаметр отвору, мм | Втрати повітря, л/с | | Потужність для створення компресії, кВт | | Вартість електроенергії | |
|--------------------|---------------------|--------------|---|--------------|-------------------------|--------------|
| | 6 атм (бар) | 12 атм (бар) | 6 атм (бар) | 12 атм (бар) | 6 атм (бар) | 12 атм (бар) |
| 1 | 1,2 | 1,8 | 0,3 | 1,0 | | |
| 1,5 | 2,8 | 4,4 | 0,75 | 2,5 | | |
| 2 | 5,0 | 8,3 | 1,34 | 5,4 | | |
| 3 | 11,1 | 20,7 | 3,1 | 12,7 | | |
| 4 | 19,5 | 37,4 | 5,4 | 20,9 | | |
| 5 | 30,9 | 58,5 | 8,3 | 33,7 | | |
| 10 | 123,8 | 236,3 | 33,0 | 132,0 | | |

У таблиці вказано втрати повітря та потужність, що витрачається на компенсацію втрат стисненого повітря внаслідок його витоку. Дві останні колонки використовуються для фіксації результатів розрахунків вартості електроенергії в залежності від часу роботи, кількості компресорів та втрат. На жаль, часто на підприємствах неможливо оцінити витоки повітря за діаметром отвору. Магістралі стисненого повітря мають місця з'єднання, відводів, приєднання обладнання та інструментів – там постійно відбуваються витоки. Устаткування також має витоки повітря через зношеність, несвоєчасне обслуговування та ремонт впродовж тривалого часу. На таких ділянках досить важко проаналізувати та оцінити обсяги втрат – для цього використовують спеціальні методи оцінки. Наприклад, знаючи продуктивність компресорів, обчислюють (наближено) об'єм повітря в мережі. Під час обідньої перерви або після закінчення роботи вимикають компресори та вимірюють час, протягом якого тиск в мережі знизиться до нуля. За цими даними й визначають втрати повітря в мережі під час роботи.

Обстеживши та проаналізувавши процеси споживання та використання енергоносіїв, виробництва тепла, пари, гарячої води, стисненого повітря, методи та способи повторного використання тепла у виробничому циклі на підприємстві, розробляють можливі пропозиції щодо збереження та ощадного використання енергії.

Формування пропозицій відбувається після обговорення результатів обстеження з усіма членами команди з впровадження РЕЧВ, національними консультантами та після проведення мозкового штурму.

Розроблені та запропоновані заходи щодо енергозбереження вносять до таблиці 3-14.

Таблиця 3-14: Пропозиції щодо скорочення енергоспоживання та можливостей енергозбереження

Підприємство: _____

50













| Пропозиція | Очікуваний ефект | Дата | Відповідальна особа |
|--|-----------------------------------|------|---------------------|
| Встановлення на пресувальній ділянці електромеханічного пресу замість пневматичного | 0.4 кВт/кг продукції | 2012 | Федорчук І. А. |
| Встановлення рекуператора на виході топкових газів з печі №1 | 2 МВт/рік | 2013 | Павшук В. М. |
| Встановлення додаткових радіаторів на паровий котел № 2 для попереднього підігрівання води | 1 МВт/рік | 2012 | |
| Монтаж 1-го нового гвинтового компресора замість двох застарілих | 25000 кВт/рік | 2012 | |
| Перспектива | | | |
| Повернення теплового потоку з процесу охолодження компресорів для підігріву води | 75000 кВт, або 7500 л мастила/рік | 2015 | |
| Встановлення фотоелектричних батарей для живлення систем побутового освітлення | 13500 кВт | 2016 | |

3.2.7. НЕБЕЗПЕЧНІ МАТЕРІАЛИ

Під час обстеження підприємства слід звернути увагу на умови зберігання хімічних (небезпечних) речовин, якщо вони використовуються у виробництві. Це є принциповим пунктом у звіті про обстеження підприємства, оскільки невідповідність нормам зберігання та неправильне використання хімічних речовин може призвести до аварійних ситуацій, пожеж, втрати працездатності персоналом та інших негативних наслідків. Застосовуючи у виробництві небезпечні матеріали, підприємство обов'язково мусить подбати про запобіжні заходи, які б попереджали виникнення можливої небезпеки. Це є вкрай важливим, якщо на підприємстві зберігаються хімікати з різними властивостями та у великих обсягах.

Далі пропонуються деякі **основні правила**, виконання яких допомагає суттєво знизити ризики виникнення аварійних ситуацій, пов'язаних з небезпечними речовинами:

1. Окремо зберігати хімікати у відповідності до їх властивостей. Наприклад, речовини, що бурхливо реагують між собою (наприклад, кислоти + луги), а також ті, що здатні до виділення токсичних сполук (кислоти + хлороване вапно), слід зберігати окремо. На рис. 3.4 показано схему сумісного зберігання хімічних речовин з умовними позначеннями.

| |  |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|--|---|
|  | ○ | — | — | — | — | — |
|  | — | + | — | — | ○ | — |
|  | — | — | + | ○ | ○ | — |
|  | — | — | ○ | + | + | ○ |
|  | — | ○ | ○ | + | + | + |
|  | — | — | — | ○ | + | + |







| | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |  |
| вибухо-небезпечна речовина | речовина-окисник | горюча, здатна до саморозігріву та/або здатна до самоспалахування речовина | канцероген | викликає гострі отруєння | їдка речовина |

Рис. 3.4. Спрощена схема спільного зберігання небезпечних матеріалів:

- + - дозволяється зберігати разом;
- - забороняється зберігати разом;
- - дозволяється спільне зберігання, якщо передбачено вжиття особливих заходів безпеки.

2. Зберігати рідини у ємностях над збірними лотками, розташованими близько до рівня підлоги. При зберіганні на стелажах рідини повинні розміщуватися на нижчих полицях. У випадку протікання або руйнування ємності, рідина не просочиться на інші матеріали, розміщені нижче, та не зіпсує їх. Рідини у ємностях/баках до 200 л повинні зберігатися над збірними лотками, зробленими зі спеціального стійкого матеріалу.

3. Окремо зберігати речовин, які спалахують від контакту з водою або які заборонено гасити водою. Наприклад, слід окремо зберігати речовини, які у разі загоряння можна гасити водою, а для яких контакт з водою заборонено. Такі речовини рекомендується тримати в окремих приміщеннях.

4. Не зберігати хімікати на робочому місці. Часто значні кількості небезпечних речовин тимчасово зберігаються на робочому місці, наприклад, ємності з розчинником під робочим столом або у шафі. У випадку нештатної ситуації такі речовини є основним джерелом небезпеки. Забороняється тримати на робочому місці небезпечних речовин більше, ніж необхідно протягом одного робочого дня. Слід щоденно поповнювати запаси таких матеріалів з центрального складу.

5. Обов'язково здійснювати облік хімічних речовин у спеціальних книгах. У місці зберігання небезпечних матеріалів на підприємстві повинен знаходитися обліковий список, що містить інформацію про тип, кількість та потенційний ризик речовин, що знаходяться на зберіганні. Це значно спростить роботу пожежників у разі небезпечного випадку для ефективної боротьби із загорянням.

Оскільки хімічні речовини на підприємстві не тільки зберігаються, але й задіяні у технологічних процесах, то метою обстеження також має стати виявлення:

- економічних втрат внаслідок неефективного зберігання, поводження, використання та/або утилізації хімічних речовин. За умови удосконалення виробничих процесів підприємство зможе заощадити кошти;
- ризиків для здоров'я працівників або/та довкілля, що виникають у поводженні з хімікатами. Їх усунення або вжиття запобіжних заходів знизить потенційну шкоду для робітників та довкілля.

Зважаючи на вищенаведене, при обстеженні підприємства слід звернути увагу на наступні явища та факти:

- наявність просипаних чи пролитих на підлогу хімікатів, або присутність різкого хімічного запаху;
- утворення пилових хмар під час транспортування, перевантаження чи зважування хімічних речовин;
- контейнери з речовинами, які легко випаровуються або реагують з водяною парою, зберігаються незакупореними;
- бочки, барабани або пляшки з хімікатами зігнуті та пошкоджені;
- порушення спеціальних умов зберігання ємностей з речовинами (наприклад, зберігання деяких речовин забороняється на відкритому просторі, оскільки не допускається коливання температури або/та вплив прямого сонячного світла);
- зіпсованість упаковки (протікання, пошкодження, розкисання) через контакт з водою;
- маркування на ємностях пошкоджене або взагалі відсутнє;
- маркування на ємностях не співпадає з їх вмістом (це відбувається в разі повторного використання тари для зберігання інших матеріалів, наприклад, води);
- використання неправильних засобів особистого захисту (іноді в умовах швидкого реагування працівники застосовують підручні імпровізовані засоби, наприклад, рушники на обличчя, щоб запобігти ушкодженню дихальних шляхів);
- скарги працівників на погіршення стану здоров'я на специфічних виробничих ділянках підприємства (зафіксовано випадки втрати свідомості);
- випадки пожеж, спалахів, вибухів протягом останнього року;
- дах, що протікає;
- недотримання належної відстані при зберіганні займистих рідин/газів/пилоподібних речовин (джерела утворення тепла, іскор, відкритого полум'я розташовані на критично малій відстані);

- ємності з символами маркування, що свідчить про небезпеку;
- можливість виникнення ситуацій контакту небезпечних речовин зі шкірою працівників;
- зіпсовані або протерміновані хімічні речовини;
- відсутність спеціальних засобів для перемішування, змішування, зважування та транспортування небезпечних матеріалів.

Для визначення ефективного використання хімічних речовин складають матеріальний баланс, користуючись розрахунками їх початкової кількості (надходження на підприємство), залишків на складі після попереднього облікового періоду, масу на виході (у складі продукції) та у складі твердих відходів і стічних вод. Для перевірки наявності залишків хімічних речовин рекомендується провести хімічний аналіз.

3.3. КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Щоб провести кількісну оцінку ефективності використання ресурсів на виробництві, потрібно всі виявлені втрати звести у таблицю (табл. 3-15)

Таблиця 3-15: Відходи та втрати ресурсів на підприємстві

| Найменування ресурсу/джерело втрат | Можливі причини втрат | Кількість, нат. од./рік | Вартість, грн/рік |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Матеріальні ресурси | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Електроенергія | | | |
| | | | |
| | | | |
| Вода (від міського водопостачання) | | | |
| | | | |
| | | | |
| Всього втрат | | | |

Таблиця 3-16: Відходи та втрати ресурсів на підприємстві
(зразок заповнення)

| Найменування ресурсу/джерело втрат | Можливі причини втрат | Кількість, нат. од./рік | Вартість, грн/рік |
|------------------------------------|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Матеріальні ресурси | | | |
| Папір | Ширина рулону паперу не відповідає довжині гільз | 15755,5 кг/год | $15755,5 \text{ кг} \cdot 4,8 \text{ грн/кг} = 75626,4 \text{ грн/год}$ |
| Рідке скло | | 103,24 кг/год | $103,24 \cdot 1,45 \text{ грн/кг} = 149,70 \text{ грн/год}$ |
| Солідол | | 1240,35 кг/год | $1240,35 \text{ кг/год} \cdot 13,2 \text{ грн/кг} = 16372,62 \text{ грн/год}$ |
| Електроенергія | | | |
| Сушильна камера (2 од.) | Низький ККД камери, тобто її заповнення, складає 18,8% | 88700 шт. гільз/1800 шт. гільз за 1 загрузку = 49 загрузок (діб); 156 кВт•год - втрати за добу; $49 \cdot 156 = 7644$ кВт•год втрати в одній шафі за рік; 15288 кВт•год - у розрахунку на 2 шафи (в год) | $15288 \text{ кВт} \cdot \text{год} \cdot 1,2389 \text{ грн/кВт} \cdot \text{ч} = 18909,73 \text{ грн/год}$ |
| Компресор (3 од.) | 2,8 хв. з 7 хв. компресор «працює на втратах у повітряних мережах», що складає 40% | 40800 кВт•год в год | $40800 \text{ кВт} \cdot \text{год} \cdot 1,2389 \text{ грн/кВт} \cdot \text{ч} = 50547,12 \text{ грн/год}$ |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|--|
| Вода (від міського водопостачання КП «Міськводоканал») | | | |
| Побутові потреби | Витрати води розраховуються за планом, беручи до уваги загальну кількість працівників – 250 осіб., а фактична кількість працівників станом на 01.01.2014 р. - 164 осіб. | 9,037 м ³ /доба на 250 осіб.; на 164 осіб необхідно 5,928 м ³ / доба Перевитрати складають: (9,037-5,928) = 3,109 м ³ /доба; На рік – 3,109 * 247 днів = 767,923 м ³ /год. | Ціна водопостачання з водовідведенням -8,36 грн/м ³ ; 8,36*767,923 = 6419,84 грн/год |
| Градирня | Втрати води на випаровування у градирні | 500 л/доба або 135,36 м ³ /год | 135,36*8,36 = 1131,61 грн/год |
| Всього втрат | | | 169157,02 грн/год |

Аналіз даних з таблиці 3-16 дозволяє оцінити та визначити втрати ресурсів у натуральних одиницях на підприємстві протягом одного календарного року із зазначенням їх типів, вартості втрат кожного типу ресурсів та сумарну вартість втрат.

Ці дані лягають в основу розробки візуальної презентації у вигляді лінійних або кругових діаграм. Такий метод дає змогу визначити ефективність використання ресурсів у кількісному вигляді та порівняти ефективність роботи підприємства з подібними в інших країнах світу.

Суттєво низькі показники ефективності роботи підприємства свідчать про його неконкурентоздатність на ринку, а тому очевидним є висновок про необхідність її підвищення, в тому числі, завдяки використанню методики з впровадження ресурсоефективного та більш чистого виробництва.

4. ЕТАП 3. РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

4.1. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПРОБЛЕМ ТА ВИБІР НАПРЯМКІВ ПОДАЛЬШОЇ РОБОТИ

Проведення обстеження на підприємстві є відповідальною і складною роботою, що вимагає значних часових та організаційних зусиль, можливої розробки спеціальних методик, встановлення пристроїв для проведення вимірювань та інших робіт. Не менш важливим етапом роботи є аналіз отриманої інформації, розробка пропозицій та прийняття рішень на базі даних, отриманих під час обстеження.

На цьому етапі постає важливе питання: яким чином аналіз отриманої інформації дозволяє виокремити проблеми та обрати напрямок подальшої роботи?

Практика обстеження вітчизняних підприємств показує, що всі проблеми можна розділити на 4 групи за наступними ознаками:

- ◆ Проблеми відомі всім співробітникам підприємства, вони суттєві, але їх вирішення відтермінується з різних об'єктивних причин, в т.ч. з відсутності пропозицій щодо їх усунення;
- ◆ Проблеми відомі всім співробітникам підприємства, та на думку керівництва, вони не є суттєвими, тому їх вирішення теж відтермінується;
- ◆ Проблеми відомі тільки окремим співробітникам, зазвичай ними нехтують;
- ◆ Проблеми нікому не відомі, оскільки ніхто не займався їх виявленням.

56

Загальна кількість проблем залежить від організації роботи на підприємстві та, власне, його масштабів, застарілості обладнання та технологій, використання сучасних методів керування та контролю, недосконалості законодавства тощо.

Отримані та оформлені належним чином результати обстеження підприємства, незалежно від його особливостей, необхідно згрупувати за наступними напрямками:

- ефективність та раціональність використання основних матеріальних ресурсів. Для їх оцінки необхідно порівняти витрати відповідних матеріалів на аналогічних підприємствах України, країн СНД та, можливо, інших країн світу. Така інформація може бути розміщена на інтернет-ресурсах ЮНІДО.
- ефективність споживання енергетичних ресурсів (газу, електроенергії, нафтопродуктів тощо). Аналогічно з ефективністю витрат матеріалів, використовуючи інформаційні джерела, потрібно порівняти витрати енергоносіїв на одиницю готової продукції. Особливу увагу необхідно приділити втратам тепла або холоду як безпосередньо під час проходження технологічного процесу, так і у промислових та службових приміщеннях (через відчинені двері, ворота, вентиляційні ліхтарі, розміри вікон, товщину стін та їх теплопровідність тощо). Необхідно також врахувати втрати тепла з водою у системі охолодження, з неповерненням конденсату та інші варіанти втрат тепла від технічного обладнання.
- ефективність використання води. Вода на підприємстві зазвичай має багатоцільове призначення, бо використовується як основний матеріал в технологічному процесі (при виробництві пива та безалкогольних напоїв), як допоміжний матеріал у технологічному процесі (для миття тари та сировини, вилуговування), для санітарно-побутових потреб та в системі охолодження (випаровування у градирнях). Витрати води на одиницю продукції необхідно порівняти з такими ж на аналогічних підприємствах України та інших країн. Аналіз на цьому етапі має

виявити можливості повного або часткового повернення використаної води в технологічний процес.

- використання та утилізація відходів. Відходи, що утворюються в ході технологічного процесу, можуть стати сировиною для виготовлення продукції на цьому ж підприємстві або іншому, можуть бути перероблені та утилізовані. Виконуючи аналіз, також необхідно порівняти поточну ситуацію на підприємстві з досвідом інших підприємств щодо повторного використання, переробки та утилізації відходів відповідних матеріалів.
- викиди та забруднення. Необхідно ретельно проаналізувати джерела утворення забруднень та викидів та порівняти з існуючими нормами та вимогами. Фактичні показники викидів та забруднень необхідно порівнювати з аналогічними показниками підприємств європейських країн та рекомендаціями ЮНІДО.

Залежно від особливостей виробництва та виявлених невідповідностей у процесі обстеження, проблеми можна групувати або виключно для окремих підрозділів, або ж сукупно для конкретних підрозділів та виробничих ділянок. Такий підхід значно спростить та зробить ефективнішими процеси аналізу і прийняття рішень.

4.2. ПОШУК ТА ФОРМУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ (ОПЦІЙ) РЕЧВ

Загалом параметри (опції) проекту з впровадження РЕЧВ на підприємстві можна поділити на три великі групи:

1. Стандартні.
2. Створені.
3. Спеціальні.

4.2.1. СТАНДАРТНІ ПАРАМЕТРИ

Незважаючи на те, що концепція РЕЧВ набирає обертів широкомасштабного впровадження в багатьох країнах світу, єдиного банку інформації, який можна би було використовувати для пошуку та формулювання параметрів з метою вдосконалення виробництва, на жаль, не існує. В той же час, безліч інформації з цього питання представлено в різних медіа виданнях. Наведемо кілька джерел:

Загальні контрольні листи (або листи опитування) ЮНІДО:

- A – Контрольний лист перешкод для впровадження методики РЕЧВ**
- B – Контрольний лист впровадження методики РЕЧВ**
 - B1 – Можливості для впровадження методики РЕЧВ
 - B2 – Стратегічні параметри методики РЕЧВ на підприємстві
 - B3 – Дії уряду щодо заохочення інвестицій для впровадження методики РЕЧВ
- C – Контрольний лист інвестиційних пропозицій для впровадження методики РЕЧВ**
 - C1 – Джерела даних для отримання інвестицій на впровадження методики РЕЧВ
 - C2 – Інвестиційні рішення: Контрольний лист детального кошторису.
- D – Контрольний лист фінансування заходів з впровадження методики РЕЧВ**
 - D1 – Фінансові параметри
 - D2 – Формат фінансування
 - D3 – Контрольний лист для банкірів щодо фінансування заходів за методикою РЕЧВ
 - D4 – Інформаційні вимоги банків та кредитних установ при оцінюванні заявок на фінансування
 - D5 – Контрольний список для кредитних менеджерів з питань впровадження методики РЕЧВ
 - D6 – Ризики кредитування малого бізнесу
- E – Додаткові інструменти для подальшого вдосконалення екологічних показників**

Галузеві інформаційні ресурси

Існує значна кількість як вітчизняних, так і світових періодичних видань, що висвітлюють різноманітну інформацію для відповідних галузей виробництва, а саме: машинобудування, сільського господарства, переробної промисловості, виробництва напоїв (пива, безалкогольних напоїв), хімічної промисловості, металургії. Крім того, багато цінної інформації можна почерпнути з видань бізнесового спрямування.

Корисними інформаційними ресурсами можуть слугувати також веб-портали окремих підприємств, адже майже кожне підприємство сьогодні має свою сторінку в інтернеті.

Інформація від постачальників

Постачальники завжди володіють актуальною та оперативною інформацією щодо матеріалів, обладнання та прогресивних технологічних процесів. Вони зобов'язані надавати повний детальний опис своєї продукції, який відповідає певним стандартам. Від них також можна отримати інформацію про використання екологічно чистих матеріалів, рівні заощадження або зниження використання енерго- та водних ресурсів, хімічних реагентів тощо. Тому постачальників також залучають для формулювання параметрів впровадження РЕЧВ.

Університети та дослідницькі центри

За відсутності необхідної інформації для проведення додаткових досліджень за проектом необхідно залучати спеціалістів університетів та дослідницьких центрів, що мають відповідну фахову підготовку та необхідне дослідницьке та технологічне обладнання.

Бази даних

Для розробки параметрів РЕЧВ використовують бази даних за нижченаведеними інтернет-адресами. Проте завжди необхідно пам'ятати, що розміщена за даними посиланнями інформація зазвичай не може бути використана як шаблон – вона потребує адаптації для кожного обраного підприємства, на якому впроваджується проект РЕЧВ.

◆ Ресурсоефективне та більш чисте виробництво:

www.unep.org

www.unido.org

www.epa.gov/p2

www.es.epa.gov

◆ Технічна інформація:

www.es.epa.gov/techinfo

www.ecodesign.at

www.acfcp.org.au/case-studies

◆ Інформація про компанії:

www3.volvo.com/environment

www.sulzer.com/environment

www.nokia.com/environment

◆ Корисні посилання, що стосуються навчання з РЕЧВ:

www.epa.gov/oia/itc/cpnote/index.htm

www.unido.org

www.unep.org

www.emcentre.com/unepweb/tec_case/index.htm

www.unido.org/ssites/env/sectors

www.cleanerproduction.com/industries

www.es.epa.gov/techinfo/case/case.html

www.es.epa.gov/studies

Загалом пошукові систем інтернету можуть забезпечити майже всією необхідною інформацією, однак більшість сайтів, особливо міжнародних, надають інформацію на платній основі.

Семінари, круглі столи, конференції

Проведення семінарів, круглих столів, конференцій є хорошою нагодою особисто познайомитися з керівниками та власниками підприємств. На таких заходах присутні завжди обмінюються думками з тих чи інших питань, а перерви на каву та ланчі позитивно сприяють обміну інформацією та встановленню контакту для подальшої співпраці.

Власний досвід

Власний досвід технічного спеціаліста є безцінним, тому в процесі роботи всі його поради необхідно занотовувати, навіть якщо вони видаються неважливими.

Партнери

Працюючи над проектом з впровадження РЕЧВ, ми постійно спілкуємося з людьми, які отримали аналогічні завдання. Встановлення дружніх контактів та обмін досвідом дає можливість використати набуту інформацію та навички у процесі пошуку та формулювання параметрів для впровадження на підприємстві.

Торгово-промислові палати

Торгово-промислові палати (ТПП) існують майже в усіх обласних центрах країни і мають досить велику інформаційну базу контактів підприємств відповідного регіону. З певною періодичністю представники ТПП організують семінари, круглі столи та інші заходи, на які запрошуються представники підприємств. В Україні, на відміну від європейських країн, підприємства входять до складу ТПП на добровільних засадах без тиску та впливу на них з боку ТПП, та у співпраці з ТПП підприємства зацікавлені. Вони досить охоче надають інформацію про власну продукцію, технології та безпечність виробництва, охорону довкілля, сировину та матеріали, використання енергетичних ресурсів, води тощо.

Уряд, міністерства та відомства

Отримати інформацію про підприємства можна в урядових установах та міністерствах, проте паперова тяганина та достатньо великий термін обробки запитів ускладнює співпрацю з ними. Перспективнішими є безпосереднє звернення до урядових організацій, які готують відповідну інформацію про діяльність підприємств для міністерств та уряду. Вони майже завжди погоджуються на співпрацю за винятком випадків про надання оперативних та стратегічних даних.

Співробітники підприємства

Співробітники підприємства у достатній мірі володіють інформацією про виробничі та технологічні процеси, переваги та недоліки того чи іншого матеріалу. Тому вкрай важливим є використання інформації від працівників підприємства.

4.2.2. СТВОРЕНІ ПАРАМЕТРИ

Комплексний підхід до пошуку та розробки опцій та рекомендацій РЕЧВ є дуже ваговим та зазвичай довготривалим. Методика, що розроблена для одного підприємства, для іншого може не спрацювати, тому завжди потрібно враховувати специфіку досліджуваного підприємства.

Процес пошуку та формулювання параметрів для впровадження РЕЧВ вимагає дотримання наступних правил:

1. Методологія з впровадження РЕЧВ має застосовуватися послідовно.
2. Опитування всіх членів команди має бути ретельним і продуктивним.
3. Вхідні та вихідні дані за можливості потрібно отримати у максимально повному обсязі.
4. Матеріальний баланс потрібно скласти для матеріалів, які викликають найбільшу зацікавленість.
5. Використовувати метод мозкового штурму для вирішення простих проблем.

6. Використовувати закони фізики та інтегрувати їх у відповідні процеси.
7. Визначити та дослідити проблему через аналіз роботи відповідної виробничої ланки.
8. Виконувати технічну, екологічну та економічну оцінку; розробити екологічну програму.

4.2.3. СПЕЦІАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ

Окрім вищезазначених загальних консалтингових прийомів, що використовуються в проекті з впровадження РЕЧВ, існують ще й спеціально розроблені. Вони значно полегшують пошук та формулювання способів економії сировини, скорочення утворення відходів, зменшення споживання води та енергетичних ресурсів, і, як наслідок, сприяють підвищенню ефективності виробництва. До спеціальних методів належать:

Ємність для відходів

Суть методу полягає у встановленні на території підприємства окремої ємності (або ємностей) для збору відходів, що утворюються при виробництві одного виду продукції, для їх подальшого аналізу.

Тимчасове призупинення виробництва

Суть методу полягає у тимчасовому призупиненні (або усуненні) певної ланки виробничого циклу, що не перешкоджає роботі загального технологічного процесу. Таким чином обсяги та якість продукції залишаються незмінними.

Безліч запитань

Правильно сформульоване та поставлене запитання – запорука успіху в отриманні якісної, оперативної та правдивої інформації. Це метод опитування, який базується на формулюванні однієї думки різними способами. Численність «точкових» варіативних запитань, націлених на виявлення однієї проблеми, є дуже ефективним способом. Відповіді респондентів порівнюються та аналізуються.

Вивчення протиріч

Порівнявши вхідні та вихідні дані з використання матеріальних та енергетичних ресурсів, води, стане можливим виокремлення проблемних ділянок. Аналогічний результат отримуємо, проаналізувавши думки різних людей стосовно однакових проблем. Що буде, якщо багаторазово повторювати деякі процеси? Чи отримуватиметься однаковий результат?

Граничні умови

Використання даного методу дозволяє виставити граничні умови щодо витрат матеріалу, енергії, часу тощо для виготовлення одиниці продукції. Тобто, спочатку визначається мінімальне значення за кількістю перерахованих складових, потім визначається середня величина цих же показників, а насамкінець аналізується різниця між мінімальними та середніми значеннями.

Метод 10%

За даним методом пропонується дослідити, чи відбуваються зміни в технологічному процесі внаслідок незначного зниження витрат матеріалів, енергоносіїв (на-приклад газу), хімічних речовин, води тощо. Оскільки у переважній більшості випадків норми витрат є завищеними, а іноді навіть у кілька разів, цей метод вважається ефективним для виявлення надмірного споживання ресурсів на підприємстві.

Усунення

Метод пропонує усунути з технологічного процесу певний матеріал та проаналізувати отримані зміни. Справа в тім, що десятилітні технологічні інструкції перед-

бачають використання тих чи інших основних і допоміжних матеріалів. Однак практика показує, що їх участь не є принциповою у виробництві продукції. За інерцією виконуються морально застарілі інструкції, хоча потреби в усіх складниках процесу немає. Саме аналіз застосування цього методу дозволяє визначити важливість використання окремих матеріалів та пошук можливостей для їх економії.

Збирання та розділення

Збирання, розділення та окреме зберігання відходів є безумовно важливим. Окремо зібрані відходи можуть перетворитися на сировину для іншого типу виробництва. Так, наприклад, відходи металу, розділеного за групами, можна використовувати як готові шихтові матеріали для виготовлення сплавів. Розділені відходи не потребують сортування на території переробника, а звідси і здешевлення ціни за їх відвантаження. Дані про відходи, що окремо збираються та зберігаються, також дозволяють кількісно оцінити масштаби їх утворення.

Поверни та використай

Виробниче обладнання під час роботи виділяє теплоту, яка розсіюється у довкілля. Здебільшого на підприємствах передбачено повернення теплоти або холоду для подальшого цільового використання. Але якщо такий факт при обстеженні не виявлено, то пошук шляхів повернення теплоти теж стане його завданням.

4.3. ПРІОРИТЕТНІСТЬ ПАРАМЕТРІВ

Виявивши недоліки та визначивши можливості для модернізації виробничих процесів, їх необхідно занотувати та розділити на 2 групи за рівнем пріоритетності. До першої потрібно віднести опції негайного запровадження, адже вони не потребують значних фінансових витрат або їх імплементація пов'язана лише з організаційними аспектами. До другої групи входять опції, що будуть впроваджені у майбутньому, оскільки потребують залучення інвестицій.

Наступні кроки допоможуть правильно визначити послідовність реалізації пропозицій:

- згрупувати опції відповідно до обладнання, певного технологічного процесу, вхідних/вихідних категорій;
- визначити будь-які взаємопов'язані опції, оскільки реалізація одного з варіантів може вплинути на інший; або ж реалізація однієї опції неможлива без попереднього впровадження іншої;
- низьковитратні або взагалі безкоштовні опції повинні впроваджуватися негайно.

5. ЕТАП 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНИХ ОПЦІЙ

На цьому етапі вибираються придатні до реалізації опції.

Технічні і економічні можливості, визначені ще на етапі попереднього обстеження, необхідно проаналізувати і визначити їх вплив на довкілля.

Детальність обстеження значною мірою залежить від складності проекту. Складні проблеми вимагають більшої уваги, а для розробки деяких опції у експертів може бракувати достатньої інформації. Доотримати необхідну інформацію можна від працівників підприємства, що безпосередньо пов'язані з результатами впровадження.

Виконуючи технічне, екологічне та економічне оцінювання, потрібно обґрунтувати та прийняти до уваги низку параметрів.

Технічна оцінка потребує врахування наступного:

- ◆ вплив на якість продукції;
- ◆ вплив на продуктивність виробництва;
- ◆ споживання матеріалів і енергії;
- ◆ вплив на поточні ремонти та утримання устаткування;
- ◆ безпека виробничих процесів;
- ◆ можливість модернізації.

Для технічної оцінки використовують лист перевірки:

Таблиця 5-1: Технічна оцінка

| Параметр (опція) | Так | Ні | Невідомо |
|--|-----|----|----------|
| Чи дізналися ви про підприємства, що вже мають досвід в цьому? | | | |
| Чи цей параметр зберігає якість продукції? | | | |
| Чи буде цей параметр негативно впливати на виробництво? | | | |
| Чи зможуть працівники виконувати свою роботу після впровадження параметру (опції) ? | | | |
| Чи є потреба у додатковому навчанні працівників? | | | |
| Ви впевнені, що цей параметр (опція) скоротить обсяги утворення відходів? | | | |
| Ви впевнені, що цей параметр (опція) не призведе до зміни типу відходів (наприклад: утворення не рідких, а газоподібних відходів)? | | | |
| Чи дозволяють конструкція та планування вашого підприємства використовувати цей параметр (опцію)? | | | |
| Чи зможе постачальник забезпечити обраний варіант? | | | |
| Чи визначили ви, що цей параметр (опція) зможе поліпшити або утримати на тому ж рівні безпеку та здоров'я працівників? | | | |
| Чи зможе вказаний параметр (опція) зменшити утворення відходів безпосередньо в місці їх утворення? | | | |
| Чи є достатньою можливість придбання необхідних матеріалів та комплектуючих? | | | |
| Чи легко обслуговувати запропонований параметр (опцію)? | | | |
| Чи передбачається повторне використання відходів при запропонованому параметрі (опції)? | | | |

Екологічна оцінка потребує врахування наступного:

- ◆ споживання матеріалів і енергії;
- ◆ забруднення повітря, води, ґрунту;
- ◆ перехресні ефекти;
- ◆ взаємозаміна речовин;
- ◆ здоров'я та безпека.

Контрольний лист із запитаннями наведено в табл. 5-2

Таблиця 5-2: Екологічна оцінка

| Параметр (опція) | Так | Ні | Невідомо |
|--|-----|----|----------|
| Чи зможе цей параметр зменшити токсичність і кількість твердих відходів та шламу? | | | |
| Чи зможе цей параметр зменшити токсичність та об'єми забрудненої води? | | | |
| Чи зможе цей параметр зменшити токсичність та об'єми газоподібних викидів? | | | |
| Чи зможе цей параметр поліпшити умови для здоров'я та безпеки в робочих приміщеннях? | | | |
| Чи зможе цей параметр зменшити використання сировини при виробництві одиниці продукції? | | | |
| Чи зможе цей параметр зменшити використання додаткових матеріалів при виробництві одиниці продукції? | | | |
| Чи зможе цей параметр створити додатковий вплив на довкілля? | | | |
| Чи зможе цей параметр поліпшити можливість повторного використання відходів? | | | |
| Чи зможе цей параметр поліпшити можливість повторного використання продукції? | | | |

Економічна оцінка потребує врахування наступного:

- ◆ термін окупності;
- ◆ інші фінансові розрахунки рентабельності;
- ◆ визначення впливу всіх вартісних показників;
- ◆ очевидні екологічні витрати;
- ◆ вартість втрачених сировинних матеріалів;
- ◆ інвестиції та амортизаційна вартість устаткування;
- ◆ власні витрати (витрати підприємства);
- ◆ зовнішнє обслуговування;
- ◆ «приховані» витрати.

Контрольний лист із запитаннями наведено в табл. 5-3.

Таблиця 5-3: Економічна оцінка

| Параметр (опція) РЕЧВ 1 | Так | Ні | Невідомо |
|---|-----|----|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Чи знижує цей параметр вартість сировинних матеріалів? | | | |
| Чи знижує цей параметр вартість утилізації? | | | |
| Чи знижує цей параметр вартість зберігання сировинних матеріалів та відходів? | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|---|
| Чи знижує цей параметр узгоджені ціни? | | | |
| Чи знижує цей параметр витрати, пов'язані з травмами та хворобою працівників? | | | |
| Чи знижує цей параметр страхові виплати? | | | |
| Чи знижує цей параметр вартість захоронення відходів? | | | |
| Чи має цей параметр прийнятний період окупності? | | | |
| Чи знаходиться вартість впровадження цього параметру в межах, прийнятних для підприємства (враховуючи як капітал, так і поточні операції)? | | | |

Після проведення технологічної, екологічної та економічної оцінок параметрів (опцій) буде доцільно проаналізувати та оцінити результати цієї роботи та можливості впровадження запропонованих параметрів на підприємстві.

З цією метою використовують наступну таблицю 5-4.

Таблиця 5-4: Загальна оцінка

| | Так | Ні | Невідомо |
|---|-----|----|----------|
| Чи можливе проведення технічного оцінювання для пріоритетних параметрів? | | | |
| Чи можливе проведення економічного оцінювання для пріоритетних параметрів? | | | |
| Чи можливе проведення екологічного оцінювання для пріоритетних параметрів? | | | |
| Чи визначено, яке навчання потребує персонал підприємства для успішного впровадження обраних параметрів? | | | |
| Чи зрозумілі перешкоди, що можуть виникнути при впровадженні параметрів РЕЧВ на робочих місцях? | | | |
| Чи передбачено проведення заходів, що сприяють впровадженню цих параметрів, таких як семінари, зустрічі, брифінги тощо? | | | |
| Чи оформлено документацію щодо придатних параметрів, обраних до впровадження? | | | |
| Чи підготовлено документацію для тих параметрів, що є реальними для впровадження? | | | |
| Чи відкориговано заплановані завдання з проведення обстеження або аудиту за проектом з впровадження РЕЧВ? | | | |
| Чи поінформовано керівництво та працівників підприємства про виконання обстеження за проектом з впровадження РЕЧВ? | | | |
| Чи підготовлено таблиці «до та після впровадження», які необхідні для фази впровадження? | | | |
| Чи можна розрахувати очікуваний період окупності, використовуючи очікувані показники «до та після впровадження»? | | | |

Для розробки нових опцій, спрямованих на покращення діяльності підприємства та зменшення навантаження на довкілля, використовують також методи «Мозкового штурму». Результати мозкового штурму записують у відповідних таблицях (табл. 5-5...5-9), що наведені нижче.

Таблиця 5-5: Оцінка ідей після проведення мозкового штурму, тема:
(вказується тема)

Скорочення витрат матеріалів при фарбуванні продукції

| Скорочений опис ідеї | Ступінь можливості реалізації | СР- категорія |
|--|-------------------------------------|------------------|
| Навчання персоналу | 1 | О |
| Придбати та встановити розпилювач нової конструкції | 1 | Т |
| Змінити густину фарби | 1 | Т |
| Виміряти товщину фарбового покриття на продукції | 1 | Т |
| Замінити фарбу | 2 | Т/Р |
| Встановити автоматичне дозування при змішуванні фарби | 2 | Т |
| Придбати нове обладнання, що не потребує для роботи стисненого повітря | 3 | Т |
| Використовувати порошкові фарби | 4 | Т |
| Використати нові прийоми фарбування | 1 | О |
| Встановити фарбувальний автомат | 3 | Т |

Пояснення до таблиці:

Ступінь можливості реалізації:

- 1 = ідея, що реалізується негайно
- 2 = реалізація буде пізніше
- 3 = ідею треба ще раз обдумати
- 4 = ідея, що не реалізується

СР-категорія:

- Р = зміна продукту
- Р = зміна сировинних матеріалів
- Т = технологічна зміна
- G = гарне ведення господарства (гарна організація та керування підприємством)
- О = організаційні зміни

Таблиця 5-6: Оцінка

Ідеї, що реалізуються негайно

| Ідея | Категорія |
|---|-----------|
| Навчання персоналу | О |
| Придбати та встановити розпилювач нової конструкції | Т |
| Змінити густину фарби | Т |
| Виміряти товщину фарбового покриття на продукції | Т |
| Використати нові прийоми фарбування | О |

Ідеї, що будуть реалізовані пізніше

| Ідея | Категорія |
|---|-----------|
| Замінити фарбу | Т/Р |
| Встановити автоматичне дозування при змішуванні фарби | Т |

Таблиця 5-7: Оцінка

Ідеї, які треба повторно обдумати

| Ідея | Категорія |
|--|-----------|
| Придбати нове обладнання, що не потребує для роботи стисненого повітря | Т |
| Встановити фарбувальний автомат | Т |

Таблиця 5-8: Оцінка

Ідеї, що на даному етапі не можуть бути реалізовані

| Ідея | Категорія |
|---------------------------------|-----------|
| Використовувати порошкові фарби | Т |

Таблиця 5-9: Інформаційні ресурси про чисте виробництво
Підприємство: Склад:

| Корисні інформаційні джерела | | Примітки |
|--|--|----------|
| Галузеві фахові матеріали та дослідження | | |
| Інформація від постачальників | | |
| UNIDO/UNEP/ та інші матеріали з РЕЧВ | | |
| Університетські/дослідницькі центри | | |
| Банки даних | | |
| Семінари, круглі столи, конференції | | |
| Власний досвід | | |
| Інші колеги/експерти/консультанти | | |
| Аналогічні (схожі) організації | | |
| ТПП | | |
| Уряд, міністерства | | |
| Інші компанії | | |
| Працівники компанії | | |
| Інтернет ресурс | | |
| | | |

66

Моніторинг реалізації опцій

Після розробки опцій щодо вдосконалення діяльності підприємства необхідно посприяти їх впровадженню та оцінити реальний ефект від їх використання.

У деяких випадках керівництво підприємства впроваджує пропозиції без зволікань, особливо якщо опції дають негайний економічний ефект. Однак існує вірогідність, що неякісна попередня перевірка ефективності запровадження опцій може призвести до негативного результату і, як наслідок, втрати зацікавленості підприємства. Тому дуже важливо здійснювати супровід та постійний контроль ходу підготовки та реалізації пропозицій для забезпечення якості виконання робіт.

6. ЗВІТ ПРО ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ З ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЧВ

6.1. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ЗВІТУ

Звіт про виконання проекту з впровадження методики РЕЧВ повинен мати типове оформлення зі вступом, змістовною частиною, заключною частиною та додатками.

Вступ має містити відомості про проект, його засновників, цілі, задачі та основні напрямки розвитку. Також в ньому вказують на актуальність та перспективу впровадження проекту на підприємствах України у зв'язку з асоційованим членством України в Європейському Союзі.

Змістовна частина звіту повинна відображати методологію та результати виконання етапів проекту з впровадження методики РЕЧВ.

Заключна частина звіту повинна розкрити основні результати проекту, рекомендації щодо їх подальшого впровадження та роз'яснення щодо очікуваних економічних та екологічних ефектів.

У додатках, якщо вони потрібні, надають допоміжні матеріали з детальними поясненнями або розрахунками, які підтверджують коректність отриманих результатів та зроблених висновків і рекомендацій.

6.2. СТРУКТУРА ЗВІТУ

Зміст повністю відображає структуру звіту і має бути приблизно таким:

Вступ

1. Відомості про територіальне розташування, кількість працівників, основну продукцію підприємства. Об'єми виробництва. Специфічні особливості підприємства.
2. Опис основних технологічних процесів на підприємстві.
3. Результати попереднього обстеження підприємства та визначення потенціалу для підвищення ефективності.
4. Детальний аналіз діяльності підприємства, який включає побудову діаграм матеріального, енергетичного та водного балансів.
5. Результати аналізу балансів з визначенням основних ділянок втрат та потенціалу для підвищення ефективності.
6. Розробка та оцінка опцій для підвищення конкурентоздатності підприємства шляхом впровадження методики РЕЧВ.

Додатки, що пояснюють або підтверджують результати та висновки.

6.3. СТРУКТУРА ПРЕЗЕНТАЦІЇ ПРОЕКТУ

(Презентація у програмі PowerPoint потрібна у випадку участі в заходах та узгодження з керівництвом підприємства)

Презентація проміжних або кінцевих результатів виконання проекту з впровадження методики РЕЧВ розробляється у разі необхідності, а її зміст повинен відповідати поставленим цілям.

Наприклад, демонструючи керівництву підприємства проміжні результати виконання проекту, слід акцентувати увагу на результатах аналізу отриманих даних та попередніх висновках щодо можливостей поліпшення ефективності діяльності.

Інформація про тип та об'єми продукції підприємства добре відома керівництву, тому це вказувати не потрібно. Значно цікавішим і ціннішим для менеджменту підприємства буде наочне представлення даних попереднього обстеження, яке показує співвідношення витрат матеріалів, цінових показників тощо. Дуже часто така презентація спонукає керівництву по-іншому подивитися на діяльність підприємства, а іноді, і змінити свої погляди щодо цього.

Структура РРТ презентації:

- коротка інформація про підприємство та його продукцію;
- дані, отримані на підприємстві;
- лінійні та кругові діаграмами, які показують співвідношення основних матеріалів та ресурсів, що витрачаються у виробництві;
- фінансові витрати та втрати;
- демонстрація потенціалу для підвищення ефективності.

Якщо презентацію складають для аудиторії, яка не обізнана з обстежуваним підприємством, то її першу частину можна виконати детальніше та змістовніше на кількох слайдах.

Якщо презентацію розроблено для повного циклу виконання проекту з впровадження методики РЕЧВ, то попередньо отримані матеріали доповнюють діаграмами матеріального, енергетичного та водного балансів, а також інформацією про використувані на підприємстві хімічні речовини.

Також потрібно надати слайди, які ілюструють ділянки втрат матеріалів та ресурсів і результати розрахунків кількості та вартості втрат.

Обов'язково представляють інформацію із запропонованими опціями та результатами розрахунків про ефект від їх впровадження.

Якщо частину опцій вже впроваджено, то презентують ілюстрацію їх впровадження та отриманий ефект з показниками.

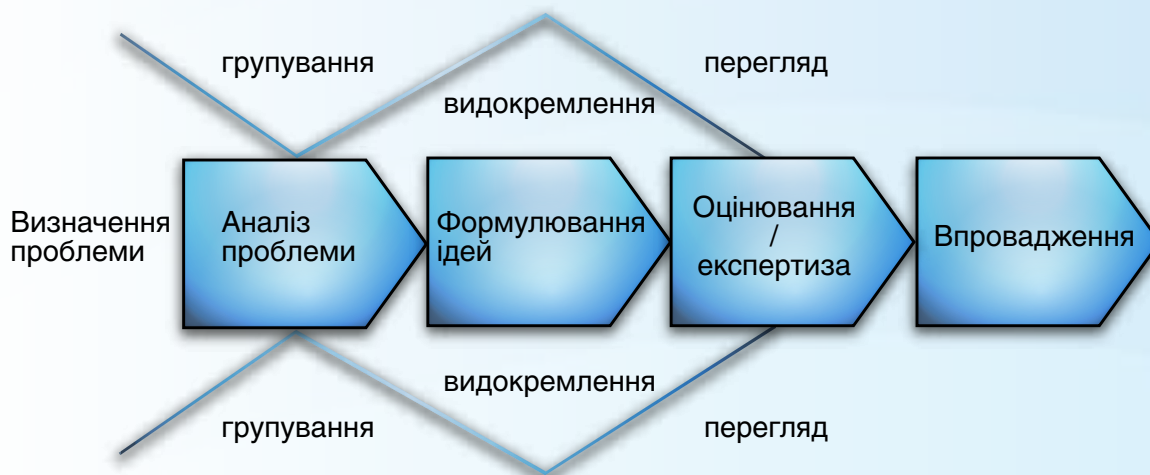
Останній слайд – завершення презентації.

ДОДАТОК 1

МЕТОДОЛОГІЯ РОЗРОБКИ НОВИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

ФАЗИ ТВОРЧОГО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ

Процес аналізу та розробка рішень є продуктом мислення людини, а тому творчою роботою кожного з членів команди. Загальну схему творчого процесу формулювання висновків та розробку пропозицій можна представити у наступному вигляді.



Як видно зі схеми, процес творчого мислення розпочинається з виявлення проблеми. Згрупувати їх для аналізу допоможе логічне та системне (конвергентне) мислення. За цим фактично розпочинається процес пошуку творчих (креативних) ідей, в якому визначають рівень проблеми шляхом її виокремлення (абстрагування) – застосовується дивергентне мислення. Повністю усвідомивши проблему та її значення з точки зору пошуку шляхів її вирішення, настає наступна фаза – фаза суворого конвергентного мислення, коли всі основні ідеї підлягають критичному перегляду.

Увесь процес мислення називають дивергенцією з контрольованою конвергенцією, що забезпечує зв'язок між необмеженою фантазією та суворими логічними висновками. Якщо висновки ще не сформульовано, то процес вважається незавершеним.

Важливі зауваження: Оскільки людина не може одночасно перебувати на дивергентному та конвергентному шляхах мислення, необхідно чітко розмежовувати різні фази цього процесу, щоб члени команди чітко знали на якій фазі вони перебувають.

Вищенаведена схема відображає майже будь-який процес мислення, незалежно від того, чи він відбувається в групі, чи кожен працює самостійно.

Для вирішення складніших проблем або для роботи з крупними підприємствами рекомендується створити окремі групи для кожної фази процесу мислення. Таким чином можна сформувати аналітичну групу, групу пошуку рішень, групу оцінювання та групу впровадження. Ретельно підібрані члени забезпечать продуктивне мислення.

ЧАС ТА МІСЦЕ НАРОДЖЕННЯ ТВОРЧИХ ІДЕЙ

За даними багатьох досліджень, що проводилися протягом тривалого часу, $\frac{3}{4}$ творчих або нових ідей формуються поза межами підприємства, тобто у позаробочий час.

| Місце формування ідей | % |
|---|----|
| На робочому місці | 4 |
| Під час перерви | 3 |
| Під час виснажливих зустрічей | 6 |
| Під час нудних зустрічей | 10 |
| Під впливом стимуляції творчих технологій | 1 |
| У відрядженні | 11 |
| У період відпочинку | 13 |
| Під час заняттями хобі та іграми | 4 |
| Під час їжі | 4 |
| Перегляд ТБ | 5 |
| Лазня, спорт | 5 |
| У розважальних закладах | 4 |
| На природі | 28 |
| В інших місцях | 1 |

70

ВПЛИВ НА ПРОЦЕС ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ

Запитаймо себе: природною чи набутою є схильність людини до творчого мислення? Добре відомо, що не кожна людина може стати талановитим винахідником, однак застосування певних творчих технологій може посприяти розвитку та тренуванню творчого потенціалу. Існує багато факторів, що мають позитивний або негативний вплив на розвиток творчого мислення, наприклад, умови праці, рівень культури на підприємстві. Крім того, суттєвий вплив мають індивідуальні фактори, такі як мотивація, готовність до ризику, кваліфікація.

Нижче наведено список факторів, що впливають на творче мислення. Вони розділені на фактори особистого впливу та організаційні.

| Особисті фактори | Організаційні фактори |
|-------------------------|------------------------------------|
| Особисті здібності | Ієрархія |
| Вік | Автономність (ступінь свободи) |
| Знання, освіченість | Лідерство |
| Зацікавленість, зусилля | Поінформованість, комунікативність |
| Надійність, відвертість | Типовість |

ІННОВАЦІЇ

Загальновідомо, що раніше інноваційні ідеї знаходилися випадково. Та наразі більшість компаній спрямовує свої зусилля на систематичне підвищення свого інноваційного потенціалу шляхом використання методів творчості. Цей розвиток вимагає суворої орієнтації на творчу фазу процесів інновації. До цього питання важливо зробити наступні доповнення:

- інновацією можна назвати тільки економічне впровадження (використання) ідеї. Вона містить у собі створення ідеї, її визнання (прийняття) та впровадження (застосування). В цьому контексті створення ідеї – це творча спрямованість інноваційного процесу;
- інновація стосується кожного напрямку зміни процесів, хоча на початку здається мало пов'язаною зі зміною на нове (або просто новою) з точки зору конкретного підприємства. У подальшому також інновацією може стати успішне впровадження вже відомих рішень на новому рівні;
- впровадження нових ідей не обов'язково передбачає формування ідеї творчим шляхом (модифікування, імітація). Однак не кожен творчий процес закінчується впровадженням ідеї.

ТВОРЧІ МЕТОДИ ТА ТЕХНІКИ

Творчі методи та прийоми (техніки) допомагають у розвитку здібностей людини до творчості. Існує велике розмаїття таких методів та прийомів. За наближеними оцінками відомо понад 100 методів, спрямованих на розвиток інтуїції або підсилення творчих здібностей шляхом використання та адаптації системно-аналітичного підходу.

Усі методи творчості використовують типові шаблони для розвитку творчих здібностей, наприклад:

- варіацію з уже відомими елементами;
- перенесення проблеми з одної області в іншу/інші (створення так званих аналогів);
- розділення структури проблеми;
- об'єднання проблеми з елементами, що не мають нічого спільного з даною проблемою;
- повна зміна шляхів розгляду проблеми.

МЕТОДИ РОЗДІЛЕННЯ

Зазвичай за допомогою цього методу знаходять вирішення дуже складних проблем. Тому слід використовувати на даному етапі як конвергентний спосіб мислення, так і систематизований опис проблеми. До цих методів відносяться «морфологічний аналіз» та «поступове поглиблення».

МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

При використанні цього методу проблема розподіляється на підпроблеми (частини). Відшукавши рішення для кожної підпроблеми, отримується вирішення всієї проблеми в цілому.

ПОСТУПОВЕ ПОГЛИБЛЕННЯ

Центральним питанням в цьому методі є визначення важливості проблеми. Ядро, важливість проблеми розкривається з використанням систематизованих процедур (прийомів) з ієрархічною будовою.

МЕТОДИ ОБ'ЄДНАННЯ

Ці методи використовуються для вирішення проблем, що чітко та ясно сформульовані та визначені, та не є складними. Методи об'єднання характеризуються чітким дивергентним мисленням з вільними та спонтанними взаємозв'язками.

МОЗКОВИЙ ШТУРМ

Цей найвідоміший метод творчих прийомів є частиною методів об'єднання: під класичним мозковим штурмом мається на увазі вільна дискусія, під час якої учасники уникають критичних зауважень.

При організації та проведенні мозкового штурму необхідно дотримуватися та суворо виконувати чотири правила:

1. Будь-яка критика суворо заборонена та у разі виникнення має бути негайно зупинена.
2. Фантазію учасників забороняється обмежувати.
3. Кількісному фактору віддається пріоритет на противагу якісному.
4. Ідеї інших людей потрібно брати до уваги, у подальшому розробляти та використовувати.

Крім класичного мозкового штурму існує багато інших форм, але класична вважається основною.

Існує анонімний мозковий штурм, який за формою нагадує анонімне опитування, коли всі ідеї записуються без оприлюднення авторства.

Деструктивно-конструктивний мозковий штурм: всі недоліки шляхів вирішення проблеми обговорюються на першому кроці, а потім відбувається поступове системне коригування та вдосконалення.

«Зупинись та продовжуй» (англ. «stop and go»): цей метод мозкового штурму передбачає роботу у дві фази – творча фаза (англ. go = продовжуй) чергується з фа-зою критичного оцінювання пропозицій (англ. stop = зупинитись).

Обговорення 6х6:– велика група людей ділиться на групи по 6 осіб. Кожна група, незалежно від іншої, має 6 хвилин на вирішення проблеми. Коли завершиться визначений час, групи об'єднуються у одну велику та спільно обговорюють запропоновані варіанти вирішення проблеми.

ЗАПИС ДУМОК (BRAINWRITING)

Цей метод дуже подібний до «мозкового штурму», бо передбачає спонтанний (невимушений) запис ідей на папері або заповнення розробленої форми-листа. Однак різниця полягає у письмовій формі проведення. Кожна людина занотовує свої ідеї, а потім передає лист іншому опитуваному аж до останнього члена групи. Поза

як одні люди бояться критики на свою адресу, а інші соромляться озвучувати вголос власні думки, цей метод є найбільш толерантним, та не менш продуктивним і дієвим за попередньо описані.

МЕТОД 6Х5Х3

Принцип методу схожий на попередній, оскільки теж передбачається письмове опитування задля уникнення критичних зауважень. Для 6 членів групи виділяється по 5 хвилин, щоб написати 3 власні ідеї у запропонованій таблиці (звідси назва методу 6x5x3). Пропозиції та ідеї не повинні повторюватися наступним респондентом.

МЕТОД АНАЛОГІЇ

За даним методом для поставленої проблеми проводяться аналогії в інших областях техніки або в природі. Потім відшукане рішення переноситься для вирішення актуальної проблеми.

СИНЕКТИКА

Це досить складний творчий прийом, яким може скористатися виключно досвідчений модератор. Успіх методу залежить від системного дослідження аналогій. Базовими складниками методу синектики вважаються два механізми мислення:

- робити дивні речі звичними;
- робити звичні речі дивними.

Пошук рішення відбувається через розгляд радикально інших питань, що не мають стосунку до заданої проблеми. Відсторонене мислення стимулює цей пошук.

БІОНІКА

Даний творчий метод заснований на використанні принципів природи.

На етапі формулювання проблем та розробки пропозицій щодо їх вирішення постає питання про вибір якнайкращого методу для досягнення поставленої мети. Звісно, що вибір творчого методу залежатиме від типу проблеми.

Для **простих проблем** зазвичай використовують один з методів об'єднання – «мозковий штурм», запис думок, 6x5x3 тощо.

Для **складних проблем**, які чітко окреслити неможливо, використовують один з методів розділення – морфологічний аналіз, поступове поглиблення. Обидва потребують роботи з досвідченим модератором.

Для вирішення дуже складних проблем також використовують метод аналогій. Єдиною вимогою до цього методу є високий рівень освіченості модератора, обізнаного у багатьох напрямках техніки та технологій.

ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ТВОРЧИХ ПРИЙОМІВ

Незалежно від обраного методу, в роботі необхідно дотримуватися наступних правил:

- постійно цікавитися новою інформацією;
- змінювати думку та погляди;
- намагатися відступати від проблеми на деякий час;
- бути готовим до ризику;
- працювати з використанням знань у багатьох галузях;
- намагатися створити сприятливу творчу атмосферу;
- встановлювати межі проведення роботи та дотримуватися їх;
- вміти визнавати думки інших людей.

ПІДГОТОВКА ТВОРЧОЇ ЗУСТРІЧІ

Ретельна підготовка до зустрічі гарантовано забезпечить отримання позитивних очікуваних результатів. Інакше такий захід буде непродуктивним, респонденти не зрозуміють методики, не генеруватимуть ідеї, а що найгірше – втратять зацікавленість до роботи та співпраці з модератором зустрічі.

При підготовці до зустрічі необхідно врахувати:

- ◆ специфіку цільової аудиторії;
- ◆ сприятливу атмосферу в аудиторії;
- ◆ ролі модератора та доповідача тощо;
- ◆ тривалість зустрічі.

На зустрічі обов'язково потрібно:

- ◆ зробити вступ та озвучити проблему;
- ◆ визначити мету роботи та очікуваний результат;
- ◆ пояснити творчий метод, який буде використовуватися;
- ◆ подякувати аудиторії за плідну співпрацю наприкінці зустрічі.

Модератор повинен:

- ◆ використати весь запланований час;
- ◆ підсумувати всі можливі рішення;
- ◆ занотовувати всі пропозиції;
- ◆ акцентувати увагу аудиторії на найцікавіших пропозиціях.

ПЕРЕШКОДИ ДЛЯ МИСЛЕННЯ

Природньо, що зустріч може пройти з різними непередбачуваними факторами, які перешкоджатимуть створенню нових ідей. Серед таких перешкод можна виокремити наступні:

- ◆ Стандартна ситуація

Використовуючи та при звичаючись до певних речей, людина не прагне нічого змінювати. Вона керується принципом «Так є завжди, і тому так правильно. Так ніхто не робить, і ми так робити не будемо.»

◆ Невірні категорії

Це узагальнення, зроблені на підставі хибних передумов. Передчасні враження призводять до того, що важко розглядати проблему з інших точок зору.

◆ Передчасна оцінка

Дуже рано розпочата критика, яка вбиває народження конструктивних ідей. Передчасна оцінка забороняється в будь-якому випадку. Критика на дуже ранній стадії заблокує роботу з аудиторією, призупинить генерацію ідей та думок.

◆ Емоційна небезпека

Страх перед висловлюванням помилкової думки. Людина не ризикне висловлювати думки, якщо нею керуватиме страх та сором помилитися – а це дуже пригнічує творче мислення.

◆ Тиск авторитетів

Кожна група розробляє (пропонує) власні норми та фактори впливу категорій мислення для своїх членів. Людина, яка не зовсім зрозуміла ситуацію, зазвичай, приєднується до думки інших.

◆ Перешкода, що визначається культурою спілкування

Творче мислення блокується високою важливістю наших інтелектуальних вимог (звичок) до логічного мислення та формування висновків.

◆ Перешкоди оточення

Атмосфера у приміщенні повинна спонукати людину до творчого процесу. Такі чинники, як інтер'єр або напруження у спілкуванні з тими чи іншими колегами, можуть легко заблокувати творче мислення людини.

◆ Розумові або інтелектуальні перешкоди

Інколи занадто великий досвід або занадто «висока освіченість» перешкоджають людині думати іншими категоріями та ухвалювати чужі висловлювання та судження. Таким людям важко відмовитися від власних раніше зроблених висновків.

Всі вищенаведені прийоми стимулювання творчого мислення людини перевірені на практиці, а їх застосування допомагає вийти на новий рівень бачення проблеми та відшукати її вирішення. Ви зможете відчути різницю у мисленні респондентів і отримати практичний результат, використавши такі підходи хоча б один раз. Однак будь-яка ефективна робота, врешті-решт, є результатом тривалих тренувань.



Центр ресурсоефективного та чистого виробництва (ЦРЕЧВ)

вул. Старокиївська, 10Г, БЦ «Вектор», корп. В, поверх 3, м. Київ, 04655

проспект Перемоги, 37, корпус 6, м Київ, 03056

Тел: +380 44 406 80 62, Тел: +380 44 227 83 78

e-mail: info@recpc.org

<http://www.recpc.kpi.ua>