

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра менеджменту, публічного управління
та HR-технологій**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання економічної частини магістерських робіт

для здобувачів вищої освіти

**спеціальності 273 «Залізничний транспорт»,
освітньої програми «Локомотиви та локомотивне господарство»**

Харків – 2023

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри менеджменту, публічного управління та HR-технологій 18 вересня 2023 року, протокол № 1.

Методичні вказівки рекомендовано для здобувачів вищої освіти спеціальності 273 «Залізничний транспорт» освітньої програми «Локомотиви та локомотивне господарство».

Укладачі:

доценти В. Г. Яковенко,
В. І. Куделя

Рецензент

проф. Н. Є. Каличева

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Вимоги до написання економічного розділу магістерської роботи.....	5
2 Методи визначення економічної ефективності заходів енергозбереження.....	6
2.1 Економічна ефективність енергозберігаючих заходів.....	14
2.2 Результат виконання енергозберігаючого заходу.....	16
3 Зразок вибору енергозберігаючих заходів.....	19
3.1 Групи показників енергоефективності.....	24
4 Приклади розрахункових частин.....	25
Список літератури.....	39

ВСТУП

Локомотивне господарство забезпечує перевезення вантажів і пасажирів тяговими засобами та утримання їх в справному стані, що гарантує повну безпеку, точне виконання розкладу і графіка руху потягів.

Найважливішими задачами локомотивного господарства є повне і високоякісне виконання плану роботи тягового рухомого складу (локомотивів і моторвагонного), забезпечення ефективного його застосування, економічне використання технічних засобів на ремонті і досягнення найбільшої економічної ефективності виробничої діяльності всіх підприємств локомотивного господарства і їхніх підрозділів.

Для здійснення цих завдань необхідно подальше поліпшення використання локомотивів і моторвагонного рухомого складу, вдосконалення їхнього утримання та обслуговування, підвищення продуктивності праці на основі широкого впровадження наукової організації, поліпшення якості роботи, зниження собівартості продукції насамперед за рахунок питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів і матеріалів, запобігання порушень ПТЕ, здійснення режиму економії.

У методичних вказівках наведені положення основних термінів і методи розрахунку економічної ефективності для розроблення економічної частини у магістерській роботі.

1 ВИМОГИ ДО НАПИСАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗДІЛУ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Основною вимогою, яка ставиться перед здобувачами вищої освіти, є самостійне виконання завдання економічного розділу магістерської роботи. Робота починається з вивчення літературних джерел з тематики дослідження, з якими можна ознайомитися в бібліотеці та мережі Інтернет.

При виконанні розділу здобувач повинний вирішити такі завдання:

- з'ясувати актуальність теми дослідження, запропонованої в магістерській роботі, з економічної точки зору;

- з'ясувати рівень дослідження економічних питань в наукових працях вітчизняних і закордонних авторів;

- визначити практичну значущість дослідження, зазначеного в розділі, і його зв'язок із процесами і явищами, що відбуваються в країні;

- на основі зробленого в теоретичній частині розділу аналізу, виконати власний розрахунок техніко-економічних показників (виходячи з обраного методу);

- описати отримані результати з використанням таблиць та графіків;

- надати практичні рекомендації виходячи з результатів розрахунків.

Структура економічного розділу магістерської роботи

Розділ умовно поділяють:

- на вступ;

- основну частину;

- висновки.

Вимоги до структурних частин розділу

У вступі коротко викладають:

- короткий опис запровадження, що пропонується для дослідження в магістерській роботі;

- актуальність даного запровадження чи заходу;

- обсяг вступу складає від 1 до 1,5 сторінки.

В основній частині подають:

- огляд існуючих теоретичних та практичних рішень за тематикою роботи;

- порівняльний аналіз розглянутих рішень за відповідними критеріями;

- опис методу розв'язання поставленої задачі.

У висновках:

- наводять оцінку одержаних результатів розділу або її окремого стану (негативних також) з урахуванням світових тенденцій вирішення поставленої задачі;

- можливі галузі використання результатів виконаних розрахунків;

- економічну, соціальну значущість роботи.

2 МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

В умовах економічної самостійності підприємств основним критерієм оцінки економічної ефективності енергозберігаючих заходів є прибуток, що залишається в розпорядженні підприємства. Вплив на прибуток підприємства, витрат та результатів, пов'язаних з реалізацією заходів для енергозбереження, визначається співвідношенням заходів та факторів, що мають позитивний та негативний вплив на показники економічної діяльності підприємства [3].

До основних факторів позитивного впливу на прибуток підприємства можуть бути віднесені [4]:

1) можливе збільшення продуктивності технологічних установок та обладнання в разі впровадження заходів щодо енергозбереження, зниження енерговитрат на одиницю продукції та поліпшення її якості;

2) економія енерго- та інших ресурсів, що приводить до зниження матеріальних витрат та собівартості продукції;

3) скорочення платежів (збору) підприємства за забруднення навколишнього середовища в зв'язку зі зменшенням кількості витрачених паливно-енергетичних ресурсів.

До факторів негативного впливу на прибуток можуть бути віднесені:

- можливе зростання загального обсягу основних фондів підприємства;
- можливе зростання матеріальних витрат (незважаючи на економію енергоресурсів);

- можливе зростання експлуатаційних витрат на утримання енергозберігаючого обладнання та установок;

- можливе зростання чисельності обслуговуючого персоналу та інші фактори.

Для підвищення ефективності роботи залізничного транспорту України необхідно зменшувати енергомісткість та збільшувати продуктивність, а також зменшувати вплив на навколишнє середовище, для чого необхідно здійснювати:

- розширення та оптимізацію полігону електричної тяги;

- створення Фонду енергозбереження для розвитку та впровадження енерго- та ресурсозберігаючих заходів;

- впровадження енергоменеджменту на підприємствах АТ «Укрзалізниця»;

- впровадження енергоефективного графіка руху поїздів, особливо на ділянках застосування рекуперативного гальмування, не обладнаних інвентарними установками;

- широке використання нетрадиційних та поновлювальних джерел енергії;

- удосконалення експлуатаційного та впровадження нового, більш економічного рухомого складу.

Ресурсозбереження – раціональне використання тягового рухомого складу і наявного вагонного парку, робочого часу локомотивних бригад, витратних матеріалів, запасних частин, які використовуються в ремонті колії, локомотивів, вагонів, спеціальної самохідної і несамохідної техніки, пристроїв електропостачання, сигналізації та зв'язку [10]:

- регенерація, повторне використання матеріальних ресурсів;
- зниження непродуктивних втрат природних ресурсів – водних, корисних копалин (пісок для екіпірування ТРС, щебінь для відновлення насипу, деревини для заміни шпал та брусів, вугілля для опалення вагонів, природного газу для вироблення теплової енергії);
- бережливе виробництво – зниження прямих і непрямих витрат ресурсів у технологічному циклі підприємства, система реалізації концептуальних рішень, яка консолідує весь комплекс енерго-, ресурсозберігаючих заходів.

На практиці ідеологія бережливого виробництва реалізується за такими напрямками:

- виведення з загального технологічного процесу роботи всіх господарств морально та фізично застарілого енергоємного обладнання;
- перегляд технологічних процесів у ремонті локомотивів, вагонів, колії, пристроїв електропостачання, сигналізації та зв'язку, їхня оптимізація за рахунок перерозподілу навантаження між типами обладнання, застосування інноваційних технологій;
- упровадження нових прогресивних ресурсозберігаючих технологій (операцій, прийомів) обладнання, матеріалів;
- автоматизація та комп'ютеризація технологічних процесів;
- пропаганда важливості та необхідності впровадження заходів дбайливого використання ресурсів;
- опанування методів економного ведення поїзда.

В економіці одним із основних понять є економічна ефективність господарських заходів, до яких відносяться:

- впровадження нової техніки;
- інвестиційний проєкт;
- укладання комерційної угоди;
- реалізація будь-якого господарського рішення;
- здійснення природоохоронних заходів;
- проведення соціальних заходів, спрямованих на підвищення добробуту людей, поліпшення інфраструктури тощо.

Хоча за визначенням результат і ефект є спорідненими поняттями (ефект – певна форма результату), потреби економічної практики змушують у ряді випадків розмежовувати зазначені терміни. Принциповий взаємозв'язок може бути виражений формулою

$$E = P - B, \quad (2.1)$$

де E – величина умовного економічного ефекту;

P – величина умовного економічного результату;

B – повні витрати на захід, що викликав ефект.

Ефективність визначається відношенням результату до витрат, що забезпечили його одержання.

Оцінка економічної ефективності застосування ресурсозберігаючих технологій проводиться шляхом зіставлення результатів з витратами

$$e = E/B, \quad (2.2)$$

де e – показник економічної ефективності;

E – величина економічного ефекту;

B – повні витрати ресурсів на захід, що викликав ефект.

Під результатами розуміють його корисний кінцевий результат у вигляді:

1) матеріалізованого результату процесу виробництва, вимірюваного обсягом продукції в натуральній і вартісній формах;

2) народногосподарського результату діяльності підприємства, який містить не тільки кількість виготовленої продукції, але і охоплює її споживчу вартість.

Кінцевим результатом ресурсозберігаючих технологій за певний період часу є чиста продукція, тобто знов створена вартість, а кінцевим фінансовим результатом комерційної діяльності – прибуток.

Ефективність можна класифікувати за окремими ознаками на такі види:

- за наслідками – економічна, соціальна і екологічна;
- за місцем отримання ефекту – локальна (госпрозрахункова) і народногосподарська;
- за ступенем збільшення (повторення) – первинна (одноразовий ефект) і мультиплікаційна (що багатократно повторюється);
- за метою визначення – абсолютна (характеризує загальну величину ефекту або з розрахунку на одиницю витрат або ресурсів) і порівняльна (при виборі оптимального варіанту з декількох варіантів господарських або інших рішень).

Всі разом узяті види ефективності формують загальну інтегральну ефективність.

Досягнення економічного або соціального ефекту пов'язано з необхідністю здійснення поточних і одноразових витрат. До поточних відносяться витрати, що включаються в собівартість продукції. Одноразові витрати – це авансовані засоби на створення основних і приріст оборотних фондів у формі капітальних вкладень, які дають віддачу тільки через деякий час.

Економічну ефективність виробничих інвестицій, спрямованих на впровадження ресурсозберігаючих технологій, можна диференціювати на дві групи: конкретні та узагальнюючі.

Конкретні показники характеризують окремі сторони економічного виробничого або комерційного процесу.

Узагальнюючі показники характеризують результативність діяльності всієї економічної системи в цілому (підприємства, території, національної економіки). Для розрахунку узагальнюючих показників використовується вище розглянута формула (2.2).

В економічній науці виділяють дві групи узагальнюючих показників: абсолютні та порівняльні.

Абсолютну ефективність можна оцінити за допомогою показників:

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат E_p , 1 рік,

$$E_p = \frac{\Delta\Pi}{K}, \quad \text{або} \quad E_p = \frac{\Pi}{K}, \quad (2.3)$$

де $\Delta\Pi$ – приріст прибутку підприємства у випадку вкладення капіталу в реконструкцію, модернізацію, технічне переоснащення, грн;

Π – загальна сума прибутку для новозбудованих об'єктів, грн;

K – загальна сума капіталовкладень, грн.

Абсолютну ефективність капітальних витрат можна обчислити також через ефективність використання основних фондів:

$$E_p = \frac{\Pi}{S_{\text{сеп}} - S_{\text{noz}}}, \quad (2.4)$$

де $S_{\text{сеп}}$ – середньорічна вартість основних фондів;

S_{noz} – середньорічний залишок нормованих оборотних засобів, грн.

Однією з форм показника абсолютної ефективності є термін окупності витрат.

Строк окупності капіталовкладень (T_p), який є зворотним показником до E_p , років,

$$T_p = \frac{1}{E_p}. \quad (2.5)$$

Розрахований коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень E_p має порівнюватися з нормативним коефіцієнтом E_n , який встановлюється Міністерством економіки України на певний період. Якщо $E_p > E_n$, то вкладення капіталу вважається доцільним.

Розрахунки порівняльної ефективності капітальних вкладень у розвиток ресурсозберігаючих технологій здійснюється тоді, коли треба вибрати кращі з можливих проєктів інвестування у виробництво. Унаслідок отримують зіставлення абсолютних показників двох або більше варіантів реалізованих заходів.

Показником порівняльної ефективності капітальних вкладень у розвиток ресурсозберігаючих технологій є мінімум приведених витрат $E_{\text{прив}}$, грн,

$$Z_{\text{прив}} = C_i + E_n \times K_j \rightarrow \text{мін}, \quad (2.6)$$

де C_i – собівартість річного випуску продукції по i -му варіанту капіталовкладень у розвиток ресурсозберігаючих і охоронних технологій, грн;

K_j – капіталовкладення по j -му варіанту в розвиток ресурсозберігаючих і охоронних технологій, грн;

$Z_{\text{прив}}$ можуть визначатися і в розрахунку на одиницю продукції.

Той проєкт вважається найкращим з економічної точки зору, при якому сума приведених витрат є мінімальною.

Розрахунковий строк окупності додаткових капітальних витрат за певним варіантом обчислюється, років,

$$T_{\text{ок.р.}} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}, \quad (2.7)$$

де K_1, K_2 – сума капіталовкладень у розвиток ресурсозберігаючих технологій, по першому і другому варіантах, грн;

C_1, C_2 – собівартість річного випуску продукції по першому і другому варіантах, грн.

Якщо вартість більше двох, то кращий з них вибирають шляхом попарного співставлення зазначених величин.

E_p відповідно, обчислюється, 1/рік,

$$E_p = \frac{C_1 - C_2}{K_1 - K_2}. \quad (2.8)$$

При $T_{\text{ор.к}} < T_{\text{ок.н}}$ або $E_p > E_n$ кращим вважається більш капіталомісткий варіант. Якщо $T_{\text{ор.к}} > T_{\text{ок.н}}$ або $E_p < E_n$, то кращим є менш капіталомісткий варіант.

Якщо стоїть проблема вибору між будівництвом нового об'єкту ресурсозберігаючих технологій і реконструкцією діючого, то її можна вирішити також за допомогою розрахунку коефіцієнта економічної ефективності капіталовкладень E_p , 1/рік,

$$E_p = \frac{C_p - (C_d + C_n)}{K_n - K_p}, \quad (2.9)$$

де C_p, C_d, C_n – відповідно собівартість річного обсягу продукції до реконструкції, після реконструкції технології ресурсозберігаючих технологій діючого підприємства і на новому підприємстві, грн;

K_n , K_p – капітальні вкладення відповідно у нове будівництво ресурсозберігаючих технологій і їх реконструкцію, грн.

Якщо $E_p \leq E_n$, то ефективна реконструкція, якщо $E_p > E_n$, то ефективним буде нове будівництво.

Економічний ефект від прискореного введення в дію основних виробничих фондів і виробництво потужностей $E_{прис}$

$$E_{прис.} = E_n \times K_{\phi} \times (T_{норм} - T_{факт}), \quad (2.10)$$

де K_{ϕ} – вартість основних фондів, достроково введених в дію, грн;

$T_{норм}$ – нормативний строк будівництва, років;

$T_{факт}$ – фактичний строк будівництва, років.

Отже, ресурсозбереження – багатоаспектна проблема. Її вирішення означає збільшення продукції при незмінному чи меншому використанні матеріальних ресурсів, зменшенні її собівартості, зростанні прибутку, більш повному використанні виробничих потужностей та збільшенні продуктивності праці, зменшенні капітальних вкладів, покращенні екологічних умов. Ефективність ресурсозберігаючих технологій знаходить конкретний кількісний вираз у взаємозв'язаній системі показників, що характеризують ефективність використання основних елементів виробничого процесу.

2.1 Економічна ефективність енергозберігаючих заходів

Визначення економічної ефективності проводиться для прийняття рішення про необхідність реалізації енергозберігаючого заходу та техніко-економічного порівняння з метою вибору найкращого з кількох можливих варіантів енергозберігаючих заходів.

Оцінка економічної ефективності інвестицій заснована на визначенні показників виробничо-фінансової діяльності підприємств.

Розміри капітальних вкладень та поточних витрат виробництва за діючими цінами, тарифами та нормативами (у розрахунках на далеку перспективу – за прогнозованими цінами, які враховують зміну вартості обладнання, матеріалів і т. д.).

У якості критеріїв економічної ефективності енергозберігаючих заходів необхідно розглядати:

- витрати на розроблення, виготовлення, впровадження, та експлуатацію;
- економічні результати, отримані в процесі використання;
- співвідношення вказаних витрат та результатів, виражене в тій чи іншій формі.

У разі можливості вартісної оцінки витрат та результатів розглянутих варіантів енергозберігаючих заходів критерієм ефективності є економічний ефект від їхньої реалізації, грн,

$$E_t = P_t - Z_t, \quad (2.1.1)$$

де E_t – економічний ефект від реалізації енергозберігаючого заходу за розрахунковий період t , грн;

P_t – грошова оцінка результатів виконання енергозберігаючого заходу за розрахунковий період t , грн;

Z_t – грошова оцінка витрат на виконання енергозберігаючих заходів за розрахунковий період t , грн.

Наприклад, якщо витрати $E_t = 1000$ грн при результатах $P_t = 3000$ грн, то економічний ефект від впровадження енергозберігаючого заходу складатиме:

$$E_t = 3000 - 1000 = 2000 \text{ грн.}$$

2.2 Результат виконання енергозберігаючого заходу

Під результатом виконання енергозберігаючого заходу вважається дисконтована сума надходжень за реалізовану продукцію, отриману за допомогою нового обладнання та технології, а також інших прибутків за весь розрахунковий період (у подальшому прибуток), грн,

$$P_T = \sum_{t=1}^t P_t \times \alpha_t, \quad (2.2.1)$$

де α_t – коефіцієнт дисконтування, що визначається за формулою

$$\alpha_t = (1 + E)^{t_p - t}, \quad (2.2.2)$$

де E – норматив дисконтування, який приймається залежно від конкретних умов виконання заходів (вартість та умови надання займаних коштів, норма прибутку на акції, структура капіталу);

t_p – розрахунковий рік.

Економічний ефект

Величина C_t , визначена за формулою (2.1.1) є узагальненим критерієм економічної ефективності варіантів енергозберігаючих заходів. При розрахунках визначаються показники, що характеризують ефективність інвестицій, необхідних для реалізації енергозберігаючих заходів. Ці показники необхідно розмістити по групах:

- прибуток;
- рентабельність;
- термін окупності.

Показники груп можуть відрізнятися складом доходів, витрат, розрахунковим періодом, напрямками застосування.

Прибуток

Чистий інтегральний дисконтований прибуток Π_i (загальноприйнятим є використання англійського виразу Net Present Value (NPV)) визначають з співвідношення, грн,

$$\Pi_i = NPV = \sum_{t=0}^T \frac{(D_t - Z_t)}{(1+E)^t}, \quad (2.2.3)$$

де D_t – вартість реалізованої продукції та інші доходи за t -й рік (з урахуванням ліквідаційного сальдо).

Річні витрати за t -й рік визначаються за формулою, грн,

$$Z_t = K_t + Z_{експ. t}, \quad (2.2.4)$$

де K_t – капітальні вкладення в t році, що враховують і витрати на просте відтворення виробництва;

$Z_{експ. t}$ – експлуатаційні витрати в t році (без амортизаційних відрахувань на реновацію).

Чистий інтегральний дисконтований прибуток Π_i (NPV) використовують як критерій ефективності при оцінці великомасштабних інвестиційних проєктів (технічне переоснащення та реконструкція), що потребують значних коштів та часу реалізації. Проєкт може бути прийнятий до фінансування, якщо $\Pi_i = NPV > 0$, або із альтернативних проєктів відбирається проєкт, який має найбільше значення $\Pi_i = NPV$.

Термін окупності

Термін окупності проєкту (загальноприйнятим є використання англійського терміну Payback Period) T_n – період, за який віддача на капітал (норма чистого прибутку і амортизаційних відрахувань) досягне

дисконтованих початкових вкладень. Термін окупності визначають з рівняння, років,

$$T_n = \sum_{t=0}^{T_N} \frac{(D_t - 3t)}{(1+E)^t} = 0, \quad (2.2.5)$$

Проект є доцільним, якщо T_n менше терміну служби об'єкту.

Рентабельність

При оцінці ефективності інвестиційних проєктів використовують декілька показників рентабельності:

- а) рентабельність інвестицій (проста рентабельність);
- б) дисконтована середньорічна рентабельність інвестицій (коефіцієнт дисконтованого прибутку);
- в) загальна рентабельність по прибутках;
- г) середньорічна рентабельність по прибутках;
- д) внутрішня норма рентабельності (внутрішня норма прибутку).

Показники рентабельності призначені для оцінки загальної ефективності інвестицій.

Чисельне значення внутрішньої норми рентабельності (загальноприйнятим є використання англійського терміна *Internal Rate of Return (IRR)*) відповідає максимальному значенню нормативу ефективності, при якому проєкт вважається корисним. *IRR* характеризує рівень рентабельності інвестицій: проєкт корисний, якщо *IRR* вище мінімальної процентної ставки на ринку капіталу.

Внутрішня норма рентабельності $e = IRR$ визначається з рівняння (2.2.3) шляхом ітерацій

$$\Pi_1 = NPV = \sum_{t=0}^t \frac{(D_t - 3t)}{(1+E)^t} = 0. \quad (2.2.6)$$

Показник *IRR* доцільно використовувати у випадках, коли норму дисконтування *E* важко визначити однозначно (наприклад, при розрахунках на далеку перспективу або в умовах нестабільної економіки).

Алгоритм застосування методу *IRR* у випадку попарного співвідношення альтернативних проєктів полягає в такому: у формулу (2.2.6) замість дисконтованої суми доходів та витрат одного з проєктів підставляється дисконтована сума різниці доходів і різниці витрат (з відповідними знаками) порівняльних варіантів. У випадку попарного порівняння двох варіантів *IRR* при меншому його значенні привабливий найбільш капіталоемний варіант, а у випадку більшої – варіант з меншими капітальними вкладеннями. Якщо розглядається кілька варіантів, то кращим вважається проєкт з великим *IRR*.

3. ЗРАЗОК ВИБОРУ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ

Зразок послідовності дій вибору енергозберігаючих заходів на прикладі одного з локомотивних депо має такий вигляд. На підприємстві використовуються паливно-енергетичні ресурси у вигляді електроенергії, дизельного палива, масел і мастил, природного газу (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Розподіл обсягів використання і витрат енергоносіїв за результатами роботи 2021 року

Енергоносіїв	Річне споживання		Річне споживання, т у.п.	Частка в загальному енергоспоживанні, %	Річні витрати, тис. грн	Частка у річних витратах, %
	тис. кВт·год					
Електроенергія на виробничі потреби	тис. кВт·год	867,771	282,952	1,17	1815,0	0,49
Дизельне паливо на тягу поїздів	т	12210,2	17704,8	73,08	310260,0	84,10
Дизельне паливо на виробничі потреби	т	61,747	89,53	0,37	1590,0	0,43
Вугілля	т	10,7	8,3	0,03	37,0	0,01
Природний газ	тис. м ³	920,941	1068,2	4,41	8141,0	2,21
Бензин	тон	3,522	5,248	0,02	106,0	0,03
Електроенергія на тягу поїздів	тис. кВт·год	15594,5	5068,2	20,92	26849,0	7,28
Масла та мастила	т	653,6	653,6	2,70	20151,0	5,46
РАЗОМ:		30322,98	24227,23	100,0	368912,0	100,0

На рисунку 3.1 відображено розподіл обсягів спожитої енергії за видами енергоносіїв у 2021 році, а на рисунку 3.2 – розподіл річних витрат на енергоносії.

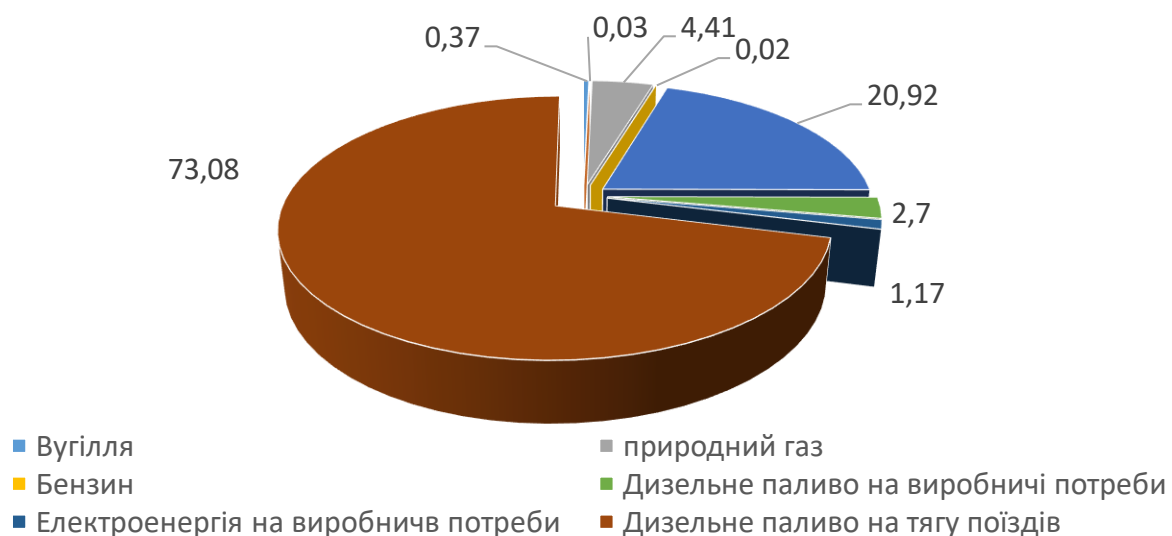


Рисунок 3.1 – Розподіл витрат енергоносіїв у 2021 році, %

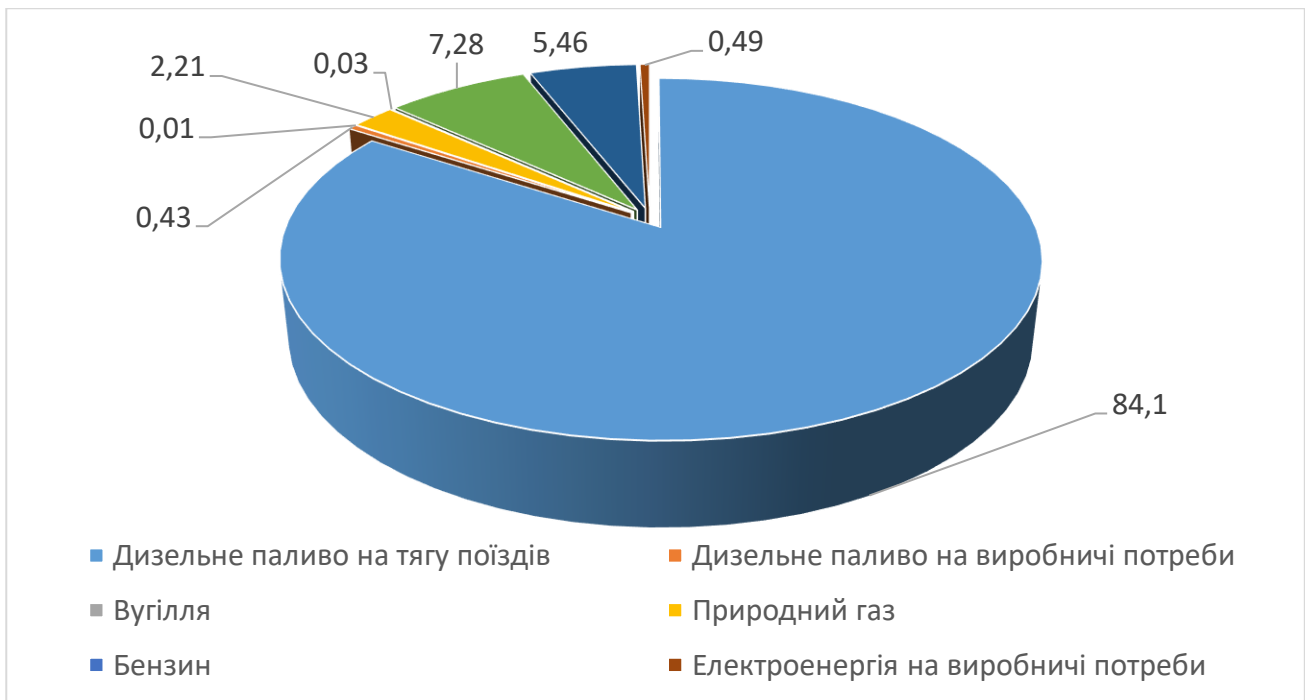


Рисунок 3.2 – Розподіл витрат коштів на енергоносії в 2021 році, %

Аналіз використання ПЕР у співвідношенні до їх вартості за останні п'ять років подано на рисунку 3.3.

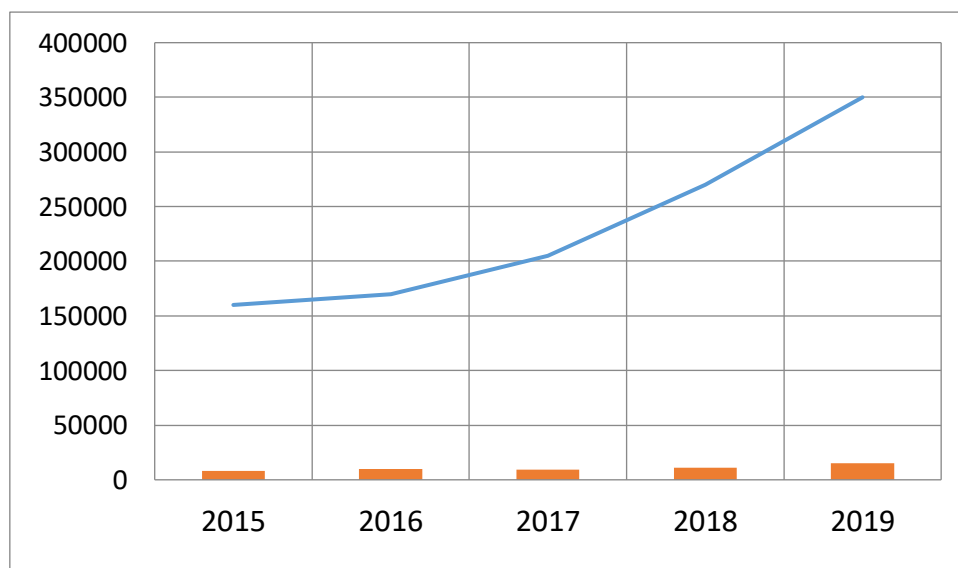


Рисунок 3.3 – Використання ПЕР, тон умовного палива у співвідношенні до їх вартості

Динаміка зміни вартості однієї тони умовного палива подана на рисунку 3.4.

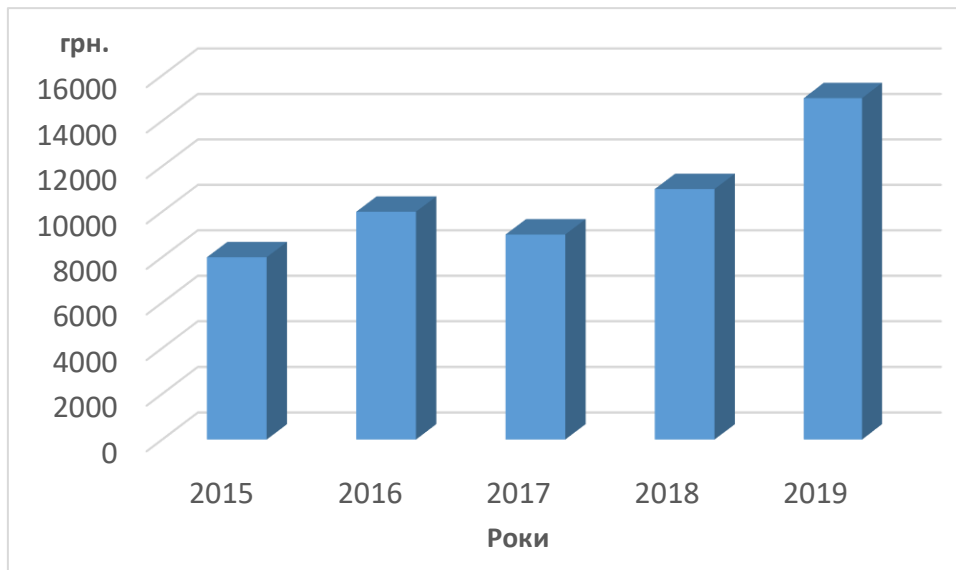


Рисунок 3.4 – Вартість однієї тони умовного палива, тис. грн

За 2021 рік локомотивним депо на паливо, масла, мастила, всі види енергії було витрачено 368,9 млн грн. Експлуатаційні витрати депо за 2021 рік склали 496,8 млн грн. Витрати на закупівлю енергоносіїв склали 74,2 % експлуатаційних витрат депо. Зниження витрат енергоносіїв є вкрай необхідним і реально можливим напрямком діяльності керівництва депо на зниження експлуатаційних витрат і покращення фінансового стану локомотивного депо. Зниження витрат на енергоносії лише на 5 % сприятиме зниженню експлуатаційних витрат більш ніж на 18,44 млн грн.

Оскільки найбільшу частку енергоресурсів, що використовуються в локомотивному депо, взятому як зразок, становить дизельне паливо на тягу поїздів, відповідно шляхи скорочення його використання є самими перспективними напрямками діяльності у сфері енергоефективності.

Виходячи з того, що парк магістральних тепловозів депо зношений більш ніж на 98 %, самим ефективним енерго-, ресурсозберігаючим заходом є заміна тепловозів, що відслужили свій строк, на нові сучасні магістральні тепловози.

Внаслідок заміни тепловозів серії 2TE116 у вантажному русі теплотяги на тепловози серії TE33AC очікується:

- зменшення експлуатаційного парку локомотивів з 5,8 одиниць до 3,9 одиниць по СБО (6 секцій) з урахуванням локомотива-штовхача або на 33 %;

- зменшення наявної чисельності локомотивних бригад з 25 до 17 бригад, за рахунок чого очікується річний економічний ефект за рахунок зменшення витрат на заробітну плату в обсязі 5,6 млн грн з відповідними відрахуваннями;

- за рахунок зменшення питомих витрат дизельного палива з 58,5 до 49,4 кг у.п./100000 ткм брутто очікується зменшення витрат дизельного палива на виконання вантажної роботи на дільниці з 7,5 до 6,3 тис. т або на 1,2 тис. т, за рахунок чого очікується річний економічний ефект в обсязі 36,9 млн грн з ПДВ;

- за рахунок менших у від 5 до 11 разів питомих витрат дизельної оливи очікується зменшення її витрат з 165 до 21 т, за рахунок чого очікується річний економічний ефект в обсязі 2,4 млн грн з ПДВ;

- за рахунок менших витрат на виконання ТО-2 очікується річний економічний ефект в обсязі 4,9 млн грн з ПДВ;

- за рахунок менших витрат на виконання ТО-3 очікується річний економічний ефект в обсязі 4,2 млн грн з ПДВ;

- за рахунок менших витрат на виконання ПР-1 очікується річний економічний ефект в обсязі 18,1 млн грн з ПДВ.

Загальний економічний ефект від повної заміни тепловозів 2TE116 тепловозами серії TE33AC у вантажному русі теплотяги на окремі дільниці на показники виконаної роботи 2021 року очікується в обсязі 72,1 млн грн з ПДВ.

Пошук шляхів підвищення ефективності використання електричної енергії та дизельного палива на виробничі потреби, бензин, теплову

енергію, стиснене повітря та воду також мають бути об'єктами впровадження сучасних енергоефективних заходів. Проте за відсутності системи енергоменеджменту розвивати ці напрямки діяльності складно.

3.1 Групи показників енергоефективності

Основними групами показників ефективності використання енергетичних ресурсів є:

- показники об'єму та структури використання енергоресурсів;
- рівня енергозабезпечення;
- рівня ефективності використання енергетичних ресурсів;
- ефективності заходів щодо раціонального використання енергетичних ресурсів.

У зв'язку з уведенням у дію 13.03.2008 року Наказу № 35 Національного агентства України з питань ефективності використання енергоресурсів «Про запровадження системи показників ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів» чітко визначена група показників ефективності використання енергетичних ресурсів, що складається з основних і допоміжних показників.

Основні показники:

- енергоємність ВВП;
- питомі витрати енергоносіїв на одиницю основних видів виробленої продукції (наданих послуг) за видами економічної діяльності;
- втрати основних видів енергоресурсів та води за видами економічної діяльності та регіонами.

Допоміжні показники:

- загальний обсяг споживання паливно-енергетичних ресурсів по структурному підрозділу в одиницях умовного палива та за окремими їх видами;

- обсяг основних видів продукції (послуг);
- енергоємність ВВП за видами паливно-енергетичних ресурсів;
- енергоємність ВДВ продукції (послуг), які виробляються (надаються) користувачами паливно-енергетичних ресурсів;
- обсяг економії основних видів енергоресурсів за рахунок підвищення енергоефективності та впровадження енергозберігаючих заходів у натуральних та умовних одиницях;
- обсяг коштів, залучених на фінансування заходів з енергоефективності.

4 ПРИКЛАДИ РОЗРАХУНКОВИХ ЧАСТИН

Приклад 1

Оцінка доцільності впровадження АОГВ 96 для опалення Чаплинської експериментальної майстерні

В економічному розділі магістерської роботи маємо метою показати, наскільки доцільно проведення заміни твердопаливного котла на газовий. Для виконання цього завдання проведено техніко-економічні розрахунки, згруповані відповідно до їхнього економічного змісту:

- розрахунок витрат на паливо;
- розрахунок екологічного збитку;
- розрахунок економії витрат від впровадження в дію газового котла.

Одними з основних ресурсів підприємства, що обумовлюють його ринкову стійкість та ефективність функціонування, є енергетичні ресурси. Зі свого боку рівень ефективності використання первинних енергоресурсів (ПЕР) визначає конкурентний потенціал або конкурентні переваги підприємств як в ринкових умовах господарювання, так і в умовах

обмеженості (ПЕР) в Україні. Що так само спонукає країну бути залежною від імпорту енергоресурсів. Тому енергоефективність — це один із механізмів розв'язання проблем, який посилює енергетичну незалежність країни шляхом зменшення енергоспоживання та скорочення імпорту енергоресурсів. Крім того, перехід до більш енергоефективної системи господарювання дає можливість прискорити поширення інноваційних технологічних рішень.

До причин упровадження шляхів підвищення енергетичної ефективності підприємств промисловості та транспорту також відносимо підвищення вартості енергоресурсів, стрімку зміну клімату в Україні, оскільки велика кількість будівель як житлових, так і виробничих не відповідає вимогам енергозбереження. Мінімізація витрат енергоресурсів, що спрямовані на життєзабезпечення виробничих об'єктів та житлових будівель, дає значний ефект енергозбереження, дає змогу економити колосальні кошти, робить приміщення цехів та адміністративних будівель і квартир більш комфортним. Тож впровадження нових та розвиток наявних методів підвищення енергоефективності будівель є актуальною задачею.

Для мінімізації втрат енергоресурсів рекомендовано проводити такі заходи з підвищення енергоефективності: теплоізоляція зовнішніх стін, теплоізоляція даху, заміна вікон на металопластикові, модернізація системи опалення, введення в дію нових котлів, упровадження інноваційних технологій енергозбереження. Також є доцільним розглядати встановлення теплотехнічного обладнання з високими коефіцієнтами корисної дії.

Для здійснення виробничих процесів як галузі національного господарства в цілому, так і окремих підприємств потребують великих обсягів енергії. Причому той факт, що переважна більшість об'єктів використовує застаріле (як у фізичному, так і в моральному плані) обладнання, дає роз'яснення, чому доводиться говорити про постійне збільшення кількості споживаної енергії та перевищення лімітів викидів в

атмосферу забруднюючих речовин. У середньому витрати енергії підприємств народного господарства становлять 9-12 %, хоча аналітики постійно фіксують зростання цих цифр. Так само актуальне питання захисту навколишнього середовища від впливу об'єктів виробництва та життєдіяльності людини. Забруднення світового океану, задимлення атмосфери, закидання сміттям землі – факти, що необхідно враховувати і якими неможна нехтувати. Планета Земля – наш дім і спадок наших нащадків, тож треба її берегти.

У зв'язку зі значними викидами в атмосферне повітря забрудників при спалюванні кам'яного вугілля, автором вважається за доцільне провести заміну твердопаливного котла на газовий. Як би ми не намагалися відійти від використання газу в опаленні будівель як житлових, так і промислових, це не завжди є можливим. Оскільки калорійність газу найвища серед усіх відомих видів палива. Отже, на отримання однакової кількості тепла при спалюванні вугілля та газу, останнього треба менше. А звідси випливає ймовірність, що витрати на паливні ресурси будуть менше. Крім того, при спалюванні газу знижується теплове забруднення атмосфери та, як наслідок, зниження витрат на оплату екологічного збитку.

Витрати на паливо визначаються річною витратою палива, а також залежать від договірної ціни палива, що містить договірну ціну палива у постачальника, вартість транспортних витрат та інші витрати. Визначається за формулою

$$S_t = B_p \cdot (1 + \alpha_n / 100) \cdot C_n,$$

де B_p – річна витрата палива, що витрачається котлом;

C_n – ціна натурального палива;

α_n – втрати палива при транспортуванні (для твердого палива 0,5 %, для інших видів 0).

За проведеними в попередніх розділах магістерської роботи розрахунками, норма витрати тепла при спалюванні кам'яного вугілля становить 374 Гкал, що відповідає 66,76 т умовного палива або 75,2 т сортового вугілля. Норма витрати тепла при спалюванні природного газу складає 178,4 Гкал, що відповідає 28,3 т умовного палива або 24900 м³. Маючи такі дані проводимо розрахунок витрат на наведені види палива.

Витрати на кам'яне вугілля на опалювальний період для Чаплинської дорожньої експериментальної майстерні

$$S_t^B = 75,2 * 8000 = 601600 \text{ грн.}$$

Витрати на природний газ на опалювальний період для Чаплинської дорожньої експериментальної майстерні

$$S_t^G = 24900 * 6,80 = 169320 \text{ грн.}$$

Отже, економія витрат на паливо складатиме

$$\Delta S_t = S_t^B - S_t^G = 601600 - 169320 = 432280 \text{ грн.}$$

Розрахуємо витрати з урахуванням плати суми податку за викиди в атмосферу при спалюванні кам'яного вугілля та природного газу.

Загальні витрати при опаленні кам'яним вугіллям

$$B_{BK} = S_t^B + \Pi_{\text{вкКСТГ}} 601600 + 900,695 = 602500,695 \text{ грн.}$$

Загальні витрати при опаленні природним газом

$$B_{ГК} = S_t^Г + П_{всАОВ96} = 169320 + 485,204 = 169805,204 \text{ грн.}$$

Отже, загальна економія витрат становить

$$\Delta B = B_{БК} - B_{ГК} = 602500,695 - 169805,204 = 432695,491 \text{ грн.}$$

Капітальні вкладення в придбання, монтаж та налагодження складатимуть 69078 грн, з них вартість АОВ96 складає 39078 грн. Отже, можна розрахувати термін окупності капітальних вкладень

$$T_{ок} = \frac{K}{\Delta B} = \frac{69078}{432695,49} = 0,15 \text{ років}$$

Отже, з наведених вище розрахунків доведено доцільність впровадження АОВ96. Якщо розглядати безпосередньо тільки екологічну складову, то явного економічного ефекту немає, але досягнуто такі складові загального ефекту як соціальний та екологічний.

Приклад 2

Приведення тепловозів у належний теплотехнічний стан та розроблення прогресивних норм витрат дизельного палива

По витратах палива та масла оцінюємо як теплотехнічний стан дизеля тепловоза, що визначає його паливну економічність, так і технічний стан, що визначає експлуатаційну надійність тепловоза.

Забруднення фільтрів очищення палива призводить до ряду несправностей паливної апаратури, впливає на зношеність циліндрів, компресійних кілець. Якість розпилювання палива оцінюється величиною діаметра крапельок, що не мають перевищувати 20-40 мікронів. Це

досягається правильним регулюванням пружини та станом поверхні голки, що притирається, в корпусі розпилювача. Ослаблення затяжки і погіршення поверхні притирання голки викликає підтікання палива, погіршує перемішування його з повітрям у камері згоряння, і, як наслідок, викликає збільшення витрат палива. Будь-яка несправність паливного насоса, форсунки веде до неповного згоряння палива та викидання його через вихлопний колектор.

Час роботи маневрових тепловозів на 1-3 позиціях сягає 83–92 % загального часу роботи тепловоза під навантаженням. Холостий хід складає 67–82 % загальної тривалості роботи тепловозів протягом зміни. Рукоятка контролера машиніста перемикається в інтервалі від 5 до 40 секунд, а тривалість безперервної роботи силової установки під навантаженням не перевищує 10–20 секунд. Потрібні якісне технічне обслуговування та ремонт тепловозів і своєчасна перевірка паливної апаратури на стендах.

Приведення тепловозів у належний теплотехнічний стан дасть змогу привести норми витрат дизельного палива до реальних та скоротити загальні витрати дизельного палива на роботу тепловозів.

Приклад 3

Розрахунок економічного ефекту від впровадження модернізації системи охолодження тепловозу ЧМЕ-3

Заходи НТП мають забезпечувати виконання виробничої програми депо за рахунок підвищення продуктивності праці, зменшення енерго- та матеріалоемності виробництва, поліпшення техніки безпеки, захисту навколишнього середовища від негативного впливу виробництва та інше.

При розробленні дипломного проєкту таких вимог дотримувалися, а при детальному розробленні дільниці для локомотивів намічено впровадження засобів модернізації трудомістких ремонтних робіт системи

охолодження тепловоза ЧМЕ-3. Впроваджувана система контролю і діагностики системи охолодження призначена для контролю технічних характеристик. Завдяки скороченню витрат часу на проведення цього об'єму робіт підвищується ефективність використання трудових ресурсів депо та скорочення витрат по фонду оплати праці та електроенергії.

Визначення витрат на впровадження нової установки

Річна програма ремонту жалюзійного апарата складає 2054 одиниці.

Визначення витрат за змінною технологією зводиться до визначення одноразових витрат та витрат, пов'язаних з експлуатацією, відповідно до запропонованих засобів механізації.

До одноразових витрат відноситься вартість нового обладнання. Загальна сума одноразових витрат складає 52415 грн.

Витрати на експлуатацію обладнання за розрахунковий період складаються з основної та допоміжної заробітної плати, відрахування на соціальне страхування, на електричну енергію та технічне обслуговування устаткування.

Кількість працівників, зайнятих ремонтом жалюзійних апаратів, визначають за формулою, люд,

$$R_{cn} = \frac{T_p \cdot N}{F_{ob} \cdot 12} \cdot 1,125,$$

де T_p – трудомісткість;

N – річна програма ремонту жалюзі;

F_{ob} – річний фонд робочого часу.

Визначаємо кількість працівників, зайнятих ремонтом до впровадження установки, при цьому трудомісткість складає 2,5 люд. год

$$R_{cn} = \frac{2,5 \cdot 2054}{169,08 \cdot 12} \cdot 1,125 = 3 \text{ люд.}$$

Визначаємо кількість працівників, зайнятих ремонтом після впровадження установки, при цьому трудомісткість складає 1,7 люд. год

$$R_{cn} = \frac{1,7 \cdot 2054}{169,08 \cdot 12} \cdot 1,125 = 1 \text{ люд.}$$

Запропоноване устаткування дає змогу звільнити одного слюсаря 4 розряду. Отже, будемо мати економію заробітної плати робітників, зайнятих на ремонті та відрахувань на соціальне страхування.

Собівартість до впровадження заходу складала 338,97 грн. Собівартість після впровадження заходу можна підрахувати за формулою

$$C_{\text{після}} = \frac{\Delta E_p + \Delta E_{\text{ел}} + \Delta E_{\text{адм}} + \Delta E_{\text{зв}}}{N},$$
$$C_{\text{після}} = \frac{27,48 + 94,89 + 6,21 + 6,21}{2054} = 231,11 \text{ грн.}$$

Економічний ефект характеризується стабільністю техніко-економічних показників. В таблицю 4.1 заносимо всі показники за 5 років та розраховуємо економічний ефект.

Таблиця 4.1 – Розрахунок економічного ефекту від впровадження діагностичного комплексу

Показники	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
1 Об'єм робіт за рік, од.	2054	2054	2054	2054	2054
2 Витрати на ремонт одного апарату до впровадження, грн	338,97	338,97	338,97	338,97	338,97
3 Річні затрати, тис. грн	139,66	139,66	139,66	139,66	139,66
4 Капітальні витрати, грн	52415	-	-	-	-
5 Витрати на ремонт після впровадження, грн	231,11	231,11	231,11	231,11	231,11
6 Річні витрати після впровадження, тис. грн	96,87	96,87	96,87	96,87	96,87
7 Коефіцієнт приведення	1,706	1,493	1,306	1,143	1
8 Економічний ефект, тис. грн	-9,6	42,79	42,79	42,79	42,79
9 Економічний ефект з урахуванням коефіцієнта приведення, тис. грн	-16,38	63,89	55,88	48,91	42,79

Приклад 4

Техніко-економічне обґрунтування доцільності заміни масляних вимикачів на вакуумні

Заміна масляних вимикачів на вакуумні обумовлена не тільки експлуатаційним зносом і моральним старінням, а ще й тим, що масляні вимикачі мають досить невеликий ресурс відключень, необхідність постійно контролювати рівень масла, а також встановлювати потужні електроприводи для забезпечення необхідної швидкості спрацьовування. Крім того, є ймовірність виникнення вибуху під час процесу відключення.

Також треба зауважити, що вимикачі, що відпрацювали свій строк експлуатації, часто пошкоджуються, ремонт таких вимикачів економічно не вигідний з таких причин:

- ремонт не може бути виконано якісно через відсутність запчастин у зв'язку з припиненням їхнього випуску заводами-виробниками;

- їхні технічні параметри недосконалі, що ускладнює ремонт і вимагає значних капіталовкладень, витрат часу та скорочення міжремонтних термінів.

Альтернативою використання в електроенергетиці масляних вимикачів є встановлення сучасних вакуумних вимикачів.

Переваги вакуумних вимикачів:

- екологічна безпека;
- велике число комутацій;
- витрати на експлуатацію мінімальні;
- простота конструкції;
- висока надійність;
- невеликі розміри (в 2,5 та більше разів менші ніж у ВМ).

Для підвищення ефективності роботи ПрАТ «ДТРЗ» доцільно обрати напрямок поступової заміни масляних вимикачів на вакуумні, що мають більший експлуатаційний ресурс та мінімальні експлуатаційні витрати.

Розрахунок економічної доцільності заміни застарілого обладнання:

1 Витрати на впровадження нового обладнання: вартість вакуумного вимикача $K_{\text{ВВ}}$ – 75 тис. грн; сума капітальних вкладень, що необхідна для придбання та встановлення вакуумних вимикачів:

Найменування обладнання	Кількість, од.	Вартість обладнання, тис. грн	Монтажні роботи, тис. грн 1 Підрядним способом 2 Господарським способом	Загальна вартість, $V_{\text{заг}}$, тис. грн
Вакуумні вимикачі	8	600	1 $600 \cdot 0,05 = 30$ 2 $600 \cdot 0,015 = 90$	630 690

Середньостатистичні витрати на монтаж нового обладнання становлять підрядними організаціями – 5 % вартості нового обладнання.

Середньостатистичні витрати на монтаж нового обладнання становлять господарським способом (власними силами) – 1,5 % вартості нового обладнання.

2 Додатковий прибуток від демонтажу масляного вимикача $D_{\text{МВ}}$:

Загальна маса ВМ без оливи – 1400 кг;

маса оливи – 105 кг;

ціна чорного металобрухту – 6,5 тис. грн за 1 тону.

Надходження коштів від чорного металобрухту та оливи:

$$M_{\text{чм}} = 1400 * 6,5 = 9,1 \text{ тис. грн};$$

$$M_{\text{ол}} = 105 * 0,08 = 8,4 \text{ тис. грн.}$$

Загальний прибуток від демонтажу масляних вимикачів:

$$D_{\text{мв}} = (M_{\text{чм}} + M_{\text{ол}}) = (9,1 + 8,4) = 17,5 \text{ тис. грн.}$$

3 Поточні витрати на утримання та обслуговування вакуумних вимикачів:

Витрати на поточне обслуговування вакуумного вимикача становлять 2 % вартості нового обладнання:

$C_{\text{обсл}}$ – витрати на поточне обслуговування;

$N_{\text{вв}}$ – кількість од. вимикачів;

$$C_{\text{обсл}} = K_{\text{вв}} * N_{\text{вв}} * (1/100) = 600 * 0,02 = 12 \text{ тис. грн.}$$

Амортизаційні відрахування – C_a :

$T_{\text{вв}}$ – строк експлуатації нових вакуумних вимикачів – 30 років;

$$C_a = K_{\text{вв}} * N_{\text{вв}} / T_{\text{вв}} = 75 * 1 / 30 = 2,5 \text{ тис. грн на рік};$$

Сумарні витрати за рік:

$$\sum C_{\text{пот}} = C_{\text{обсл}} + C_a = 12 + 2,5 = 14,5 \text{ тис. грн.}$$

4 Поточні витрати на утримання та обслуговування застарілих масляних вимикачів:

$C_{\text{пот.рем}}$ – витрати на поточне обслуговування;

$K_{\text{МВ}}$ – вартість нового масляного вимикача 10 кВ – 115 тис. грн;

$K_{\text{зал}}$ – залишкова вартість масляного вимикача – 0 (строк експлуатації вичерпано);

$N_{\text{рем}}$ – норматив витрат на ремонт старих масляних вимикачів (строк експлуатації > 70 % нормативного) – 30 %;

$M_{\text{ол}}$ – кількість оливи в баках масляного вимикача 10 кВ – 100 кг;

Середні витрати трансформаторної оливи на відновлення робочого об'єму за рік – 0,02 т.;

$T_{\text{ол}}$ – періодичність заміни оливи в баках масляного вимикача – 4 роки.

$$C_{\text{пот.рем}} = K_{\text{МВ}} * N_{\text{МВ}} / (N_{\text{рем}} / 100) = 115 * (30 / 100) = 34,5 \text{ тис. грн.}$$

$C_{\text{ол}}$ – середньостатистичні витрати на рік трансформаторної оливи;

$\Pi_{\text{ол}}$ – вартість трансформаторної оливи 38 тис. грн;

$$C_{\text{ол}} = N_{\text{МВ}} \Pi_{\text{ол}} * (N_{\text{ол}} / T_{\text{ол}} + 0,1) = 1 * 34 * (0,08 / 4 + 0,1) = 4,08 \text{ тис. грн.}$$

Сумарні експлуатаційні витрати на рік при використанні масляних вимикачів:

$$\sum C_{\text{пот.МВ}} = C_{\text{пот.рем}} + C_{\text{ол}} = 34,5 + 4,08 = 38,58 \text{ тис. грн.}$$

5 Розрахунковий економічний ефект від зміни масляного вимикача на вакуумний

Економічний ефект складається:

- з економії коштів на експлуатацію вакуумних вимикачів порівняно з масляними;

- отриманих від демонтажу масляних вимикачів коштів.

$$E_{\text{еф}} = C_{\text{пот.мв}} - C_{\text{пот.вв}} + D_{\text{мв}} = 38,58 - 14,5 + 17,5 = 41,6 \text{ тис. грн.}$$

6 Термін окупності заміни масляних вимикачів на вакуумні при застосуванні монтажу обладнання господарським способом:

$$ПО = V_{\text{заг}} / E_{\text{еф}} = 86,25 / 41,6 = 2 \text{ роки.}$$

Приклад 5

Техніко-економічне обґрунтування доцільності обладнання зварювальних агрегатів пристроями обмеження струму холостого ходу

У депо використовуються 7 зварювальних агрегатів, що експлуатуються без пристроїв обмеження струму холостого ходу.

Втрати електричної енергії через відсутність пристроїв обмеження струму холостого ходу зварювальних агрегатів складають 15–20 % залежно від потужності, що споживається і режиму роботи зварювального агрегату:

$$E = (p * k * t * n * (15-20\%)) / 100, \text{ кВт*год.}$$

де p – середня потужність зварювальних агрегатів, кВт;

k – 0,45 – коефіцієнт використання;

t – час використання за розрахунковий період, годин;

n – кількість зварювальних машин.

$$E = (58,5 * 0,45 * 6221,6 * 20 * 7) / 100 = 229,3 \text{ тис. кВт*год/рік}$$

або 463,2 тис. грн/рік.

Пропонується обладнати зварювальні агрегати пристроями обмеження струму холостого ходу.

Витрати на впровадження

У депо використовуються 7 зварювальних агрегатів.

Вартість 5000 грн – один пристрій обмеження струму холостого ходу, необхідно 7 пристроїв:

$$\Sigma = 5000 \times 7 = 35 \text{ тис. грн.}$$

Разом: $\Sigma = 35$ тис. грн.

Розрахунок простої окупності

Річна економія витрат складе: $E_{\text{грн}} - 463,2$ тис. грн.

Витрати на впровадження $V_{\text{уп}} - 35$ тис. грн.

Тоді проста окупність складе:

$$ПО = V_{\text{уп}} / E_{\text{грн}} = 35 / 463,2 = 0,1 \text{ року.}$$

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Ахромкін Є. М. Методична база оцінки ефективності ресурсозберігаючих технологій. *Ефективна економіка*. 2011. № 1. URL: <http://www.economy.Nauka.com.ua/?op=1&z=443>
- 2 Бевз В. В. Розвиток механізму енергозбереження на підприємствах харчової промисловості. *Вчені записки: зб. наук. праць*. Київ: КНЕУ, 2011. № 13. С. 169—173.
- 3 Бень Т. До визначення економічної ефективності інвестицій. *Економіка України*. 2007. № 4. С. 12—19.
- 4 Бойко Н. О., Коротчин Н. О. Обґрунтування ефективного впливу енергозберігаючих технологій на економічну безпеку підприємств. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2012. № 39. С. 7—10.
- 5 Деякі питання використання коштів у сфері енергоефективності та енергозбереження: Постанова Кабінету міністрів України від 17.10.2011 № 1056. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/mai№.cgi?nreg=1056%EF>
- 6 Джеджула В. В. Визначення резервів збільшення прибутку від енергозберігаючих заходів. *Економічний аналіз: зб. наук. праць*. 2012. Вип. 11. Ч. 2. С. 198-200.
- 7 Калетнік Г. М., Скорук О. П., Браніцький Ю. Ю. Організаційно-економічні засади організації біопаливного виробництва у Вінницькій області на базі Уладово-Люлинецької ДСС. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2017. № 5. С. 7—25.
- 8 Лелюк С. В. Основні напрями та економічні механізми енергозбереження. *Управління розвитком*. 2010. № 5 (81). С. 148—149.
- 9 Мазур І. М. Аналіз енергетичної безпеки підприємства: теоретичні та практичні засади. *Ефективна економіка*. 2015. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua / ?op=1&z=2822>.

10 Луханін М. Тяга поїздів – ресурсозберігаючі традиції та інновації бережливого виробництва. *Українські залізниці*. 2014. № 7. С. 36–37.

11 Луханін М. Тяга поїздів – ресурсозберігаючі традиції та інновації бережливого виробництва. *Українські залізниці*. 2014. № 11. С. 50–64.

12 Манько І. В., Симоненко Р. В. Обґрунтування доцільності переведення легкового автомобіля з бензиновим двигуном на зріджений нафтовий газ завдяки встановленню сучасної системи подачі газу. *Автошляховик України*. 2013. № 6. С. 2–4. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/au_2013_6_2

13 Методичні вказівки до виконання контрольної роботи «Складання елементів виробничого плану локомотивного депо». Харків: УкрДУЗТ, 2018. 34 с.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання економічної частини магістерських робіт
для здобувачів вищої освіти
спеціальності 273 «Залізничний транспорт»,
освітньої програми «Локомотиви та локомотивне господарство»

Відповідальний за випуск Яковенко В. Г.

Підписано до друку 18.10.2023 р.
Умовн. друк. арк. 2,5. Тираж . Замовлення № .
Видавець та виготовлювач Український державний університет залізничного
транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха,7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.