

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ
І СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО ВИКОНАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗДІЛУ
У ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТАХ (РОБОТАХ)
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ:

7.05070204 – «ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА
ЕЛЕКТРОПРИВОД»,

7.05070207 – «ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЕНЕРГОСМНИХ
ВИРОБНИЦТВ»

Методичні вказівки щодо виконання економічного розділу у дипломних проектах (роботах) для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальностей: 7.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», 7.05070207 – «Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв»

Укладачі: асист. Л. Г. Бойко,
к.т.н., доц. В. О. Огарь

Рецензент д.т.н., проф. Д. Й. Родькін

Кафедра САУЕ

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № _____ від _____

Голова методичної ради _____ проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Загальні положення.....	5
1.1 Вихідні дані до економічного обґрунтування роботи (проекту).....	6
1.2 Зміст економічної частини.....	8
2 Заходи щодо техніко-економічного обґрунтування системи електропривода.....	9
2.1 Приблизний перелік завдань щодо виконання розділу.....	10
2.2 Економічна ефективність заходів щодо систем автоматизованого електропривода.....	12
3 Основні вимоги щодо структури розділу.....	15
Список літератури.....	17
Додаток А Приклад оформлення розділу.....	18
Додаток Б Основні поняття.....	25

ВСТУП

Знання теоретичних основ техніко-економічних розрахунків для енергоємних та електромеханічних систем необхідно сучасному інженеру фахівцеві з обслуговування та автоматизації комплексів і систем.

Визначення техніко-економічного ефекту традиційно ускладнюється відсутністю універсальних методик, складність створення яких обумовлена необхідністю всебічного аналізу технологічних, енергетичних, надійнісних аспектів ефективності електромеханічної системи.

Унаслідок виконання розділу студенти повинні:

- уміти розраховувати різні економічні ефекти та оцінювати отриману економічну ефективність;
- навчитися виконувати розрахунки показників надійності та експлуатаційних витрат, порівнювати ефективність можливих варіантів запроваджуваних систем, запропоновувати заходи щодо поліпшення техніко-економічних показників електромеханічних та енергоємних систем;
- знати принципи аналізу основних економічних показників електромеханічних та енергоємних систем і методи розрахунку техніко-економічної ефективності нової техніки;
- здійснювати обґрунтований вибір електромеханічної системи;
- оцінювати експлуатаційні та економічні показники електромеханічних та енергоємних систем у різних режимах роботи;
- здійснювати якісне і кількісне оцінювання нової техніки;
- запропоновувати заходи щодо поліпшення техніко-економічних показників електромеханічних та енергоємних систем.

Розробка економічного розділу у дипломних проектах (роботах) виконується на основі дисципліни «Економічне обґрунтування технічних рішень» і знань, отриманих при вивченні циклів професійних і практичних дисциплін підготовки бакалавра і спеціаліста.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дипломне проектування є завершальним етапом підготовки студентів, а економічне обґрунтування технічних і технологічних рішень – невід'ємною частиною кожного дипломного проекту.

Доцільність проведення технологічного чи технічного рішення повинна підтверджуватися економічними розрахунками.

Метою економічної частини дипломного проекту є визначення економічної ефективності капіталовкладень у технічний проект студента. Тематика техніко-економічних розрахунків при дипломному проектуванні різноманітна і залежить від характеру основного завдання на проектування.

Можливі такі розробки дипломних проектів (роботи) технологічного напрямку:

1. Проект вибору виробничого цеху (об'єкта) з виконанням переробки вихідної сировини до отримання готового продукту і порівняння техніко-економічних показників з діючим виробництвом.

2. Проект окремої установки складного технологічного процесу. Порівняння з діючим виробництвом здійснюється за окремими елементами витрат – на сировину, матеріали, енергію, зарплату.

3. Проект з випуском декількох видів продукції, що утворюють комплекс, який і беруть за основну одиницю продукції, що випускається.

4. Проект, що передбачає модернізацію, реконструкцію або автоматизацію діючих виробництв.

Якщо ж всі види продукції випускаються самостійно, то розраховується собівартість виготовлення кожного виду. При цьому прямі витрати (на сировину, матеріали, енергетику, заробітну плату) розраховуються по кожному виду продукції, а решта витрат (цехові, загальнозаводські, поточні витрати) визначаються для всього об'єкта. При цьому проводиться розрахунок усіх техніко-економічних показників з проведення реконструкції (вартість матеріалів, нового обладнання, монтажні роботи і заробітна плата робітників на

проведення реконструкції), а також розрахунок ефективності капітальних вкладень у реконструкцію діючого виробництва з визначенням терміну окупності витрат.

1.1 Вихідні дані до економічного обґрунтування роботи (проекту)

Економічний розділ дипломного проекту повинен складатися з двох частин: техніко-економічного обґрунтування та розрахунку ефективності запропонованих технічних рішень.

Техніко-економічне обґрунтування складається з таких складових:

- короткий виклад суті технічного заходу, мета його розробки;
- обґрунтування його практичної цінності, сфера застосування;
- вибір бази для порівняння показників економічної ефективності;
- основні техніко-економічні переваги порівняно з базовим варіантом, значення заходу;
- вибір вихідної сировини, матеріалів, використовуваних при виробництві продукції;
- вибір і обґрунтування технологічного процесу;
- розрахунок і оцінка кількості основного обладнання;
- вибір і обґрунтування району для дослідження;
- визначення режиму роботи проектного виробництва.

Розрахунок ефективності запропонованих технічних рішень включає:

- оцінювання і розрахунок норм витрат сировини, матеріалів, енергії всіх видів з технологічного процесу;
- складання та аналіз зведених таблиць порівняльних показників проектного технологічного процесу за результатами розрахунків і за даними базового підприємства;
- оцінювання ефективності спроектованого технологічного процесу виробництва продукції;
- вибір методики розрахунку показників економічної ефективності;

– вихідні дані для розрахунку капітальних і поточних витрат – це сумарні значення економії матеріальних ресурсів, витрат на ремонт і технічне обслуговування, коштів на оплату праці, розрахунок строку окупності та капітальних вкладень у технічні розробки і т. д.;

– висновки щодо впровадження запропонованого технічного рішення.

Необхідні матеріали для розрахунку техніко-економічної частини дипломного проекту студенти збирають на підприємствах під час технологічної та переддипломної практики, використовуючи матеріали нормативно-довідкових документів. Необхідні для виконання економічного розділу дипломного проекту (роботи) можна отримати у відділах, підрозділах підприємства: головного енергетика, виробничо-технічному, проектно-технологічному, архіві, плановому, енергетичних цехах та ін. При зборі даних слід особливу увагу приділити вивченню енергетичного та екологічного паспортів підприємства, цехів, технічного паспорта котельної, звітів про проведені енергетичних обстежень.

При зборі матеріалів необхідно керуватися програмами та методичними рекомендаціями. Для економічного обґрунтування проекту необхідно вивчити документальне оформлення обліку основних засобів, ознайомитися з порядком, ознайомитися системою оплати праці на підприємстві та зібрати таку інформацію:

- базові показники роботи об'єкта;
- розмір капітальних вкладень, необхідних для реалізації проекту;
- поточні витрати на реалізацію проекту.

Базові показники – це кількісна оцінка тих умов, які фактично існували до моменту впровадження проекту. Капітальні вкладення – це витрати матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, спрямовані на відтворення та вдосконалення основних фондів. Капіталовкладення можуть фінансуватися з власних фінансових ресурсів підприємства, а також позикових і залучених коштів. До поточних витрат промисловості належать: сировина, основні й допоміжні матеріали, напівфабрикати, паливо і всі види енергетичних витрат,

заробітна плата з нарахуваннями, амортизація, витрати на ремонт обладнання, загальнозаводські та цехові витрати.

Інформаційну основу роботи складають інструктивні матеріали, виробнича, планова документація та бухгалтерська звітність підприємства.

Під час переддипломної практики студенти повинні на підприємстві зібрати такі відомості щодо:

- фактичних показників роботи обладнання, технологічних процесів; зіставити ці показники з проектними, середньогалузевими, середньосвітовими чи досягнутими в окремих країнах;

- заходів у програмі економічного заощадження використання енергетичних ресурсів за результатами його енергетичного аудиту;

- діючих тарифів на паливно-енергетичні ресурси;

- показників нормування питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів у конкретному цеху, технологічному процесі.

При виконанні дипломного проекту (роботи) студенту доцільно використовувати таку схему: попередньо ознайомитися з відповідними законодавчо-нормативними актами, публікаціями і на підставі вже наявних, а також зібраних за період переддипломної практики матеріалів, нормативів, показників ефективності оформляти розділ в дипломному проекті (роботі).

1.2 Зміст економічної частини

В економічній частині дипломних проектів проводять такі розрахунки: сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих деталей, оборотних коштів, енергетичних витрат, чисельності персоналу майстерні, цеху і фондів їх зарплати, цехових витрат, калькуляції собівартості одиниці продукції.

На підставі отриманих розрахунків проводиться порівняння техніко-економічних показників проектного і базового виробництва. Розраховується економічна ефективність капіталовкладень у технічний проект, подаються висновки до проекту.

Економічна частина дипломного проекту починається зі вступу, у якому обґрунтовується необхідність технологічного і технічного рішення з точки зору ринку, а саме:

- обґрунтування складу та оцінювання показників ефективності при розробці та впровадженні технічного рішення;
- проведення енергетичної оптимізації електроприводів у сталих і перехідних режимах;
- оцінювання кількісних показників якості перетворення енергії у силовому каналі електромеханічної системи з використанням апарата миттєвої потужності в задачах енергокерування, діагностики та ідентифікації;
- керування реактивною потужністю електропривода технологічної установки;
- організація та проведення енергетичних обстежень з метою визначення потенціалу енергозбереження на підприємстві та складання програми з енергозбереження.

2 Заходи щодо техніко-економічного обґрунтування системи електропривода

Через велику різноманітність типових промислових механізмів і різних режимів роботи неможливо дати визначену інструкцію чи чіткі рекомендації з вибору системи електропривода.

У кожному конкретному випадку повинні бути враховані вимоги, запропоновані до електропривода з боку механізму, і наявний досвід, і тенденції розвитку електропривода аналогічних об'єктів, і наявність комплектуючих виробів, і асортимент типових вузлів, і стандартних модулів, і приладів, і шаф керування, і технічні характеристики, і економічні показники.

Серед припустимих принципових рішень вибирають одне чи декілька придатних щодо загальної структури електропривода з безперервно чи дискретно працюючими приводними засобами. Наприклад, двигунами постійного струму, синхронними, асинхронними чи кроковими двигунами.

На цьому етапі ставиться питання про необхідність регулювання визначених величин і про те, яка структура (жорстка чи адаптивна) потрібна для керуючого пристрою і на якій базі (аналоговій чи дискретній).

Доцільніше за все робити обробку інформації, керуючись технічними й економічними оцінками, наведеними в таблиці.

Таблиця 2.1 – Види техніко-економічних оцінок

№ пор.	Види техніко-економічних оцінок	Параметри, що характеризують систему електропривода
1	Енергетичні	Значення живильної напруги, частота мережі, вид струму, потужність двигуна, коефіцієнт викривлення напруги, гармонічний склад, вплив на живильну мережу
2	Експлуатаційні та економічні	ККД, коефіцієнт потужності, надійність, довговічність, ремонтпридатність, вартість компенсації реактивної потужності
3	Технічні	Наявність комплектуючих виробів, стандартних модулів, приладів, шаф керування, складність силової частини, системи керування, тип елементної бази і т. д.
4	Регулювальні	Діапазон регулювання, швидкодія, статична і динамічна помилки, перерегулювання, плавність пуску й уповільнення, обмеження прискорень, ривка і динамічних навантажень

2.1 Приблизний перелік завдань щодо виконання розділу

1. Розрахунок економії витрат на ремонт колекторів генераторів постійного струму та їх підшипників.

2. Розрахунок економічної ефективності застосування системи полегшеного запуску синхронного двигуна перетворювального агрегата екскаватора ЕКГ-8-І.

3. Визначення вартості втрат електроенергії.

4. Визначення залежності втрат активної потужності від споживання реактивної потужності в навантажувальних вузлах.
5. Техніко-економічне обґрунтування застосування регульованого електропривода вентиляторів.
6. Розрахунок економії електроенергії в діючих освітлювальних установках приміщень при проведенні енергетичного аудиту.
7. Техніко-економічне обґрунтування варіанта модернізації електропривода повітрорудки.
8. Розрахунок техніко-економічних показників використання резервного живлення підстанції гірничо-збагачувального комбінату.
9. Енергоаудит промислового обладнання технологічної установки.
10. Проектні, конструкторські пропозиції та техніко-економічне обґрунтування комп'ютеризованої станції випробування двигунів.
11. Обґрунтування доцільності створення генеруючої станції на водозаборі водоканалу.
12. Техніко-економічні розрахунки впровадження комп'ютеризованого комплексу в навчальний процес.
13. Техніко-економічне обґрунтування ефективності використання системи регульованого електропривода дільниці ПАТ «Укртатнафта».
14. Економічна ефективність застосування цифрових систем керування.
15. Оцінка техніко-економічної ефективності системи діагностики асинхронного двигуна.
16. Техніко-економічне обґрунтування упровадження системи автоматичного керування електроприводом головного механізму металорізального верстата.
17. Техніко-економічна ефективність упровадження автоматичної системи диспетчеризації станції в умовах компанії «Укрзалізниця».
18. Техніко-економічне обґрунтування впровадження віртуального лабораторного стенда в навчальний процес.
19. Техніко-економічне обґрунтування ефективності системи тепlopостачання.

20. Техніко-економічне обґрунтування модернізації котельної установки.
21. Розрахунок економічного ефекту експлуатації системи випробувань.
22. Техніко-економічне обґрунтування модернізації електропривода компресорної установки.
23. Техніко-економічне обґрунтування модернізації системи опалення.
24. Економічна ефективність застосування нового обладнання даної системи.

2.2 Економічна ефективність заходів щодо систем автоматизованого електропривода

Висока економічна ефективність заходів щодо розроблених систем автоматизованого електропривода досягається внаслідок кращого використання обладнання в часі, збільшення його продуктивності, а також за рахунок зменшення кількості робітників, зайнятих на виконання даного технологічного процесу.

У результаті впровадження розроблювальних заходів щодо вдосконалення систем електропривода зростає економічна ефективність виробництва, а також кількість і якість продукції, що випускається, знижується собівартість, підвищується продуктивність праці, покращується використання основних фондів.

Економічну ефективність від упровадження заходів щодо систем автоматизованого електропривода розраховують відповідно до рекомендацій.

Річний економічний ефект, одержуваний у результаті впровадження більш досконалих систем автоматизованого електропривода:

$$E = (C_1 - C_2) - E_n K_{дон} \pm E_{непр} / A_2, \quad (2.1)$$

де C_1 , C_2 – річні експлуатаційні витрати при використанні базового і нового варіантів системи автоматизованого електропривода, грн; E_n – нормативний коефіцієнт ефективності, $E_n = 0,15$; $K_{дон}$ – додаткові капітальні витрати (у порівняно з базовим варіантом) на впровадження більш досконалої системи автоматизованого електропривода, грн; $E_{непр}$ – непрямий річний економічний ефект (+) чи збиток (-) на суміжних ланках процесу виробництва, отриманий у

результаті дії більш досконалої системи автоматизованого електропривода, грн.; A_2 – кількість робочих місць, на яких передбачене впровадження більш досконалих систем АЕП, од.

Зміна річних експлуатаційних витрат за базовим і новим варіантами визначається за формулою, грн:

$$C_1 - C_2 = \Delta C_3 + \Delta C_E + \Delta C_M - \Delta C_A, \quad (2.2)$$

де ΔC_3 – економія річного фонду заробітної плати в результаті вивільнення обслуговуючого персоналу після впровадження заходу, грн; ΔC_E – зміна річних витрат на електроенергію, грн; ΔC_M – зміна річних витрат на матеріали і запасні частини, грн; ΔC_A – річні амортизаційні відрахування від вартості апаратури і засобів автоматизації, грн.

Зміна річного фонду заробітної плати обслуговуючого персоналу з нарахуваннями на неї визначається за формулою, грн:

$$C_3 = E_B - C_{ПО}, \quad (2.3)$$

де E_B – економія річного фонду заробітної плати з нарахуваннями на неї внаслідок вивільнення обслуговуючого персоналу в результаті впровадження заходів, грн;

$$E_B = 1,09 \Delta A_{яв} \cdot T \cdot N \cdot \left(1 + \frac{K_{доп}}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{K_{дз}}{100}\right), \quad (2.4)$$

де 1,09 – коефіцієнт, що враховує нарахування на заробітну плату; $\Delta A_{яв}$ – кількість вивільнених працівників у результаті впровадження заходу; T – середня тарифна ставка працівників, що обслуговують дану установку до впровадження заходу, грн; N – кількість робочих днів у році; $K_{доп}$ – розмір доплат до прямої заробітної плати, %; $K_{дз}$ – установлений розмір додаткової заробітної плати, $C_{ПО}$ – річний фонд заробітної плати і нарахування на неї працівникам, що здійснюють профілактичні огляди засобів автоматизації, грн.

Річна економія витрат на електроенергію визначається, виходячи з розрахункової чи фактичної питомої витрати її при використанні базового і нового варіантів за формулою:

$$\Delta C_E = (q_1 - q_2) QNt, \quad (2.5)$$

де q_1, q_2 – питома витрата електроенергії в умовах базового і нового варіантів автоматизації, кВт год., установлюється розрахунковим шляхом, Q – добова продуктивність об'єкта при новому варіанті, од.; N – кількість днів роботи; t – тариф за 1 кВт/год. витраченої електроенергії, грн.

Зміна річних витрат на матеріали і запасні частини при автоматизації процесів визначається за формулою:

$$\Delta CM = E_M - E_{МП}, \quad (2.6)$$

де E_M – зниження річних витрат на матеріали і запасні частини до основного обладнання, грн; $E_{МП}$ – вартість матеріалів і запасних частин, що витрачаються за рік у процесі профілактичних оглядів засобів автоматизації, грн (на підставі розрахункових даних).

Річні амортизаційні відрахування від вартості апаратури і засобів автоматизації визначаються за формулою, грн:

$$C_A = \frac{K_{ABT} A}{100}, \quad (2.7)$$

де K_{ABT} – капітальні витрати на придбання і монтаж засобів автоматизації, грн (фактичні дані); A – норма амортизаційних відрахувань на повне відновлення і капітальний ремонт, %.

Основними показниками ефективності технічного рішення слугують наведені річні витрати, (грн/рік):

$$B = E_n K + I = K / T_n + I, \quad (2.8)$$

де $E_n = 1/T_n$ – нормативний коефіцієнт окупності капітальних вкладень (або коефіцієнт ефективності капітальних вкладень), K – капітальні витрати на одиницю продукції, I – річні витрати (поточні витрати), T_n – нормативний строк окупності капітальних вкладень.

Економічна ефективність:

$$E = (I_1 - I_2) - E_n K_\Sigma, \quad (2.9)$$

де I_1, I_2 – поточні (експлуатаційні витрати) за базовим й новим варіантом відповідно; K_Σ – сума капітальних витрат відповідно.

Строк окупності капітальних витрат:

$$T = K_{\Sigma} / (I_1 - I_2). \quad (2.10)$$

3 Основні вимоги щодо структури розділу

Текст розділу повинен бути набраний на комп'ютері з використанням сучасного текстового редактора і з дотриманням таких розмірів полів:

- ліве – 30 мм;
- праве – 10 мм;
- верхнє і нижнє – 20 мм.

При застосуванні текстового редактора Microsoft Word рекомендується використовувати такі параметри:

- тип шрифту – Times New Roman;
- розмір шрифту – 14,
- міжрядковий інтервал – 1,5.

На одній сторінці допускається не більше трьох виправлень, зроблених акуратно і розбірливо (допускається застосування коректора).

Розділ дипломного проекту економічної частини має становити від 8 до 10 сторінок: розрахувати та обґрунтувати техніко-економічну ефективність об'єкта, при цьому ознайомитися з об'єктом дослідження чи організацією роботи з енергозбереження, тобто розрахувати:

- економічну ефективність;
- строк окупності капітальних вкладень;
- експлуатаційні витрати;
- заробітну плату виконавця даних робіт;
- витрати на електроенергію;
- витрати на інші види роботи.

Матеріали економічного розділу необхідно виконувати в поєднанні з іншими розділами дипломного проекту (роботи). Висновки до розділу повинні

висвітлюватися в доповіді при захисті дипломного проекту (роботи) перед екзаменаційною комісією та слайді презентаційного матеріалу.

При виконанні дипломних проектів (робіт) на лабораторному обладнанні структура розділу в пояснювальній записці залишається незмінною. При цьому питання техніко-економічного обґрунтування можуть розглядатися відповідно до умов навчального чи лабораторного приміщення і тієї установки, на якій виконується робота.

Якщо об'єкт дослідження пов'язаний з технологічним процесом виробництва на підприємстві, то повинні бути наведені загальноорганізаційні заходи в галузі енергозбереження на підприємстві з урахуванням принципів енергозберігаючої політики держави та вимог державного нагляду за ефективним використанням енергетичних ресурсів, а також описані та обґрунтовані розроблені заходи, що спрямовані на ефективне використання енергетичних ресурсів.

Схеми, ескізи, таблиці, рисунки та інші матеріали розділу можуть виконуватися на окремих аркушах у додатку або в загальному тексті розділу. Основні принципові рішення, як і основні показники з економічного обґрунтування, рекомендується надавати на слайді презентаційного матеріалу.

Розділ економічних розрахунків дипломного проекту (роботи) виконується під керівництвом викладача-консультанта кафедри.

З наведених вище рекомендацій студент повинен вибрати ті напрями, які мають безпосереднє відношення до виконуваної роботи. При цьому остаточний обсяг і зміст розділу визначається консультантом (керівником роботи).

Підготовлений розділ студент подає консультанту в строк не пізніше 10 днів до захисту проекту (роботи). Матеріали (дані), пов'язані з розділом, але наведені в інших розділах пояснювальної записки, також повинні бути представлені викладачеві-консультанту.

Підписи викладач-консультант ставить на листі-завданні на дипломне проектування, кресленні (за наявності) та розділі пояснювальної записки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Огарь В. О. Методичні вказівки щодо виконання розділу «Енергоресурсозбереження» у дипломних проектах (роботах) для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальностей: 7.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», 7.05070207 – «Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв» / В. О. Огарь, Ю. О. Алексєєва. – Кременчук, 2013. – 48 с.

2. Бойко Л. Г. Методичні вказівки щодо підготовки, виконання та оформлення дипломних проектів (робіт) для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальностей: 7.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», 7.05070207 – «Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв» / Л. Г. Бойко. – Кременчук, 2015. – 83 с.

3. Огарь В. О. Методичні вказівки щодо виконання практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Економічне обґрунтування технічних рішень» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальностей: 7.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», 7.05070207 – «Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв» / В. О. Огарь, Л. Г. Бойко. – Кременчук, 2012. – 125 с.

Приклад оформлення розділу

6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Розрахунок і співставлення капітальних витрат

6.1.1 Розрахунок капітальних витрат до модернізації електропривода

Складемо кошторис специфікацію на основне електрообладнання. Він поданий у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Кошторис-специфікація на електрообладнання

Визначення	Вид	Найменування	Технічні дані	Кількість	Ціна за од., грн	Загальна вартість, грн
М1	5АН200S6 /24	Двигун головного привода	n = 20/210об/хв. P = 5,6/1,3 кВт до 180 пусків/год ККД = 83 %	1	38000	38000
ШОК5906	ШОК5906	Шафа керування ліфтом	Використовується разом з блоком ЯОК9501УХЛ4	1	20000	20000
ЯОК9501 УХЛ4	ЯОК9501 УХЛ4	Блок парного керування ліфтами	Один на дві шафи керування	1	10000	10000
ЕмГ	КМТД-100	Гальмівний електромагніт	M _T = 40 Нм, D _{шк} = 160 мм, m = 11 кг	1	3000	3000
Усього:						71000

Сумарні капітальні витрати визначаються за формулою:

$$\Sigma K_{1c} = K_0 + K_{mp} + K_m \quad (6.1)$$

де K_0 – вартість основного обладнання, грн; K_{mp} – транспортні витрати (3 % від вартості основного обладнання), грн; K_m – вартість монтажу та наладки обладнання (7 % від основного обладнання), грн.

$$\Sigma K_{1c} = 71000 + 2130 + 4970 = 78100.$$

6.1.2 Розрахунок капітальних витрат після модернізації електропривода

Складемо кошторис специфікацію на основне обладнання. Він поданий у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Кошторис-специфікація на електрообладнання

Визначення	Вид	Найменування	Технічні дані	Кількість	Ціна за од., грн	Загальна вартість, грн
М1	АИРМ1 32S6	Двигун головного привода	n = 960 об/хв. P = 5,5 кВт ККД = 84,5 %	1	7265	7265
R	VW3- A58735	Гальмівний модуль	Pn = 96 Вт, R = 60 Ом;	2	2700	5400
ПЧ	ATV58 HU 90N4S3 09	Перетво- рювач частоти	P = 5,5 кВт ККД = 96 %	1	30000	30000
КП	ПМЛ- 2110	Пускач	Iном = 25 А Uном = 0,6 кВ	1	360	360
КМ, КБ, КВ, КН	РЕП-20с	Реле проміжне	Iном = 1 А Uном = 0,22 кВ	4	360	1440
ШОК59 06	ШОК59 06	Шафа керування ліфтом	Використовує- ться разом з блоком ЯОК9501УХЛ4	1	20000	20000
Кабель ВВГ 3·2,5	Кабель ВВГ 3·2,5	Кабель від ПЧ до АД	Iном = 23А Uном = 0,4В	7	25	175
Провід ВВГ 1·1	Провід ВВГ 1·1	провід для ланцюгів керування	Iном = 14А Uном = 0,4В	6	10	60
ЯОК95 01УХЛ 4	ЯОК950 1УХЛ4	Блок парного керування ліфтами	Один на дві шафа керування	1	10000	10000
ЕмГ	КМТД- 100	Гальмівний електро- магніт	M _T = 40 Нм, D _{шк} = 160 мм, m = 11 кг	1	3000	3000
Усього:						77700

Сумарні капітальні витрати визначаються за формулою:

$$\Sigma K_{2c} = K_0 + K_{mp} + K_m, \quad (6.2)$$

де K_0 – вартість основного обладнання, грн; K_{mp} – транспортні витрати (3 % від вартості основного обладнання), грн; K_m – вартість монтажу та налагодження обладнання (7 % від основного обладнання), грн;

$$\Sigma K_{2c} = 77700 + 2331 + 5439 = 85470.$$

6.2 Розрахунок і співставлення експлуатаційних витрат

6.2.1 Розрахунок експлуатаційних витрат до модернізації електропривода

Знаходимо сумарні експлуатаційні витрати за формулою:

$$\Sigma C_1 = C_a + C_e + C_p + C_o, \quad (6.3)$$

де C_a – амортизаційні відрахування, грн; C_e – вартість втрат електроенергії, грн; C_p – вартість витрат на ремонт електрообладнання, грн; C_o – вартість витрат на обслуговування систем електроприводів, грн.

Визначаємо амортизаційні відрахування за формулою:

$$C_a = \frac{\Sigma K_{1c} \times H_{ПВ}}{100}, \quad (6.4)$$

де ΣK_{1c} – сумарні капітальні витрати до модернізації, грн; $H_{ПВ}$ – норма амортизації, яка складає 4,4 %.

$$C_a = \frac{78100 \cdot 4,4}{100} = 3436,4.$$

Визначаємо вартість втрати електроенергії за рік:

$$C_e = C_e \cdot \Delta P \cdot 7 \cdot 365, \quad (6.5)$$

де C_e – вартість 1 кВт·год електроенергії, складає 1,3 грн; ΔP – втрати електроенергії, кВт.

$$C_e = 7 \cdot 365 \cdot 1,3 = 3835,5.$$

Дані для розрахунку кількості та трудомісткості ремонтів зводяться до таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Кількість і трудомісткість ремонтів

Найменування електрообладнання, потужність	Тривалість ремонтного циклу			Кількість ремонтів за рік			трудомісткість ремонтів, ос.·год		
	Т – Т, міс.	С – С, рік	К – К, роки	Т	С	К	Т	С	К
Електродвигун, 5,6 кВт	2	1	2	4,5	1	0,5	13,5	13	16
Гальма КМТД-100	6	-	3	1,66	-	0,33	1	-	1,16
Шафа керування ліфтом ШОК5906	3	1	3	2,67	1	0,33	4,81	4	4,95
Блок парного керування ліфтами ЯОК9501УХЛ4	3	1	3	2,67	1	0,33	4,81	4	4,95
Усього:							24,12	21	27,06
Разом:							72,18		

Розрахунок витрат на ремонт обладнання проводиться за формулою:

$$C_p = C_{oz} + C_{dz} + C_{cm} + C_m + C_u, \quad (6.6)$$

де C_{oz} – основна заробітна плата ремонтників, грн; C_{dz} – додаткова зарплата робітників (8 % від основної зарплати), грн; C_{cm} – відрахування на соціальні потреби (26 % від заробітної плати), грн; – вартість матеріалів на ремонт (4 % від вартості обладнання), грн; C_u – цільові витрати (80 % від заробітної плати), грн.

Заробітна плата за тарифом розраховується за формулою:

$$ЗП_m = C_m \cdot T_c, \quad (6.7)$$

де C_m – сумарна трудомісткість ремонтів, ос.·год.; T_c – тарифна ставка, складає 30 грн за 1 год.

$$ЗП_m = 72,18 \cdot 30 = 2165,4.$$

Основна заробітна плата робітників визначається за формулою:

$$C_{oz} = ЗП_m + П, \quad (6.8)$$

де Π – премія, складає 15 % від заробітної плати, грн.

$$C_{oz} = 2165,4 + 324,8 = 2490,21.$$

$$C_p = 2490,21 + 199,2 + 647,5 + 2840 + 1992,2 = 8169,1.$$

Витрати на обслуговування систем електропривода визначаються за формулою:

$$C_o = 0,1 \cdot C_p, \quad (6.9)$$

де C_p – витрати на ремонт обладнання, грн.

$$C_o = 0,1 \cdot 8169,1 = 816,9.$$

$$\Sigma C_1 = 3436,4 + 3832 + 8169,1 + 816,9 = 16262,5.$$

6.2.2 Розрахунок експлуатаційних витрат після модернізації електроприводу

Знаходимо сумарні експлуатаційні витрати за формулою:

$$\Sigma C_2 = C_a + C_e + C_p + C_o, \quad (6.10)$$

де C_a – амортизаційні відрахування, грн; C_e – вартість втрат електроенергії, грн; C_p – вартість витрат на ремонт електрообладнання, грн; C_o – вартість витрат на обслуговування систем електроприводів, грн.

Визначаємо амортизаційні відрахування за формулою:

$$C_a = \frac{\Sigma K_{2c} \cdot H_{ПВ}}{100}, \quad (6.11)$$

де ΣK_{2c} – сумарні капітальні витрати після модернізації, грн; $H_{ПВ}$ – норма амортизації, яка складає 4,4 %.

$$C_a = \frac{85470 \cdot 4,4}{100} = 3760,7.$$

Визначаємо вартість втрати електроенергії за рік:

$$C_e = C_e \cdot \Delta P \cdot 7 \cdot 365, \quad (6.12)$$

де C_e – вартість 1 кВт·год. електроенергії, складає 1,3 грн; ΔP – втрати електроенергії, кВт.

$$C_e = 1,3 \cdot 0,59 \cdot 7 \cdot 365 = 2261.$$

Дані для розрахунку кількості та трудомісткості ремонтів після модернізації електропривода зводяться до таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Кількість і трудомісткість ремонтів після модернізації електропривода

Найменування електрообладнання, потужність	Тривалість ремонтного циклу			Кількість ремонтів за рік			трудомісткість ремонтів, осіб·год		
	Т – Т, міс.	С – С, рік	К – К, роки		Т – Т, міс.	С – С, рік	К – К, роки		Т – Т, міс.
Електродвигун 5,5 кВт	6	1	3	0,67	1	0,33	2,01	13	10,56
Гальма КМТД-100	6	-	3	1,67	-	0,33	1	-	1,16
Шафа керування ліфтом ШОК5906	3	1	3	2,67	1	0,33	4,81	4	4,95
Блок парного керування ліфтами ЯОК9501УХЛ4	3	1	3	2,67	1	0,33	4,81	4	4,95
Гальмівний модуль	6	-	9	1,89	-	0,11	0,945	-	1,1
Пускач ПМЛ-2110	3	-	3	3,67	-	0,33	1,22	-	1
Реле РЕП-20с ×4	3	-	3	4 ×3,67	-	4×0,33	4,88	-	4
Перетворювач частоти	6	-	9	1,89	-	0,11	0,945	-	1,1
Усього:							20,62	21	28,81
Разом:							70,43		

Розрахунок витрат на ремонт обладнання визначається за формулою:

$$C_p = C_{oz} + C_{dz} + C_{від} + C_m + C_u, \quad (6.13)$$

де C_{oz} – основна заробітна плата робітників, грн; C_{dz} – додаткова заробітна плата робітників (8 % від основної заробітної плати), грн; $C_{ст}$ – відрахування на соціальні потреби (26 % від заробітної плати), грн; C_m – вартість матеріалів на ремонт (4 % від вартості обладнання), грн; C_u – цільові витрати (80 % заробітної плати), грн.

Зарплата за тарифом:

$$ЗП_m = 70,43 \cdot 30 = 2113. \quad (6.14)$$

Основна заробітна плата робітників:

$$C_{oz} = 2113 + 317 = 2430.$$

$$C_p = 2430 + 194,4 + 631,8 + 3108 + 1944 = 8308,2.$$

Витрати на обслуговування систем електропривода:

$$C_o = 0,1 \cdot 8308,2 = 830,8,$$

$$\Sigma C_2 = 3760,2 + 2261 + 8308,2 + 830,8 = 15160,7.$$

6.3 Розрахунок терміну окупності додаткових капітальних вкладень

Строк окупності визначається за формулою:

$$T = \frac{\Sigma K_2 - \Sigma K_1}{\Sigma C_2 - \Sigma C_1} \quad (6.15)$$

де ΣK_1 – капітальні вкладення до модернізації, грн; ΣK_2 – капітальні вкладення після модернізації, грн; ΣC_1 – експлуатаційні витрати до модернізації, грн; ΣC_2 – експлуатаційні витрати після модернізації, грн.

$$T = \frac{85470 - 78100}{16262,5 - 15160,7} = 6,7$$

Після проведення всіх необхідних розрахунків робиться висновок, що економічна ефективність модернізації обладнання вигідна. Для того щоб ввести в експлуатацію нове обладнання потрібно вкласти 85470 грн що більше на 7370 грн, ніж старе обладнання, але за рахунок зменшення експлуатаційних витрат на нове обладнання маємо економію 1101,8 грн. в рік, ніж при обслуговуванні старого обладнання.

Основні поняття

Розрахунок економічної ефективності проводиться методом співставлення приведених витрат на виготовлення продукції до і після впровадження нового методу.

Приведені витрати – це сума собівартості та нормативного прибутку, тобто у загальному вигляді:

$$Z = C + B_n K,$$

де Z – приведені витрати одиниці продукції (послуги), грн; C – собівартість одиниці продукції (послуги), грн; B_n – нормативний коефіцієнт капітальних вкладень; K – питомі капітальні вкладення у виробничі фонди, грн.

Річна економічна ефективність розраховується за формулою:

$$E = (Z_1 - Z_2) N_p,$$

де Z_1, Z_2 – приведені витрати одиниці продукції до і після впровадження нової техніки, грн.; N_p – річний обсяг виробництва продукції після впровадження нової вимірювальної техніки. Маємо:

$$E = [(C_1 + B_n K_1) - (C_2 + B_n K_2)] N_p,$$

де C_1, C_2 – собівартість одиниці продукції до і після впровадження нової вимірювальної техніки; K_1, K_2 – питомі капітальні вкладення у виробничі фонди до і після початку використання нової вимірювальної техніки.

При розрахунках беремо до уваги, що нормативний коефіцієнт $B_n = 0,15$.

Розрахунок приведених витрат за варіантами, пов'язаними з виробництвом та експлуатацією нових видів вимірювальної техніки, дає можливість достовірно визначити річний економічний ефект. Найбільш ефективним буде той варіант нової вимірювальної техніки. Із упровадженням якого буде досягнуто мінімальних сум витрат на виробництво того чи іншого пристрою, для виготовлення якого впроваджуються нові методи чи засоби нової техніки, чим буде забезпечено економію на цих витратах.

Ефектом називається безпосередній виробничий, корисний кінцевий результат, отриманий від упровадження того або іншого заходу. Ефект може бути вимірний величинами показників, підвищенням техніки безпеки праці й т. д. Досягнення ефекту вимагає певних витрат праці й засобів на посилення потужності, на приріст виробничих основних й оборотних коштів. Витратами можуть бути річні експлуатаційні витрати, капітальні одноразові вкладення й т. д.

Ефективністю називається відношення величини ефекту технічного, експлуатаційної або економічного до величини витрат, що спричиняють одержання цього ефекту.

Можуть бути два види ефективності:

- техніко-експлуатаційна;
- загальноекономічна (абсолютна або відносна, порівняльна).

Техніко-експлуатаційна ефективність характеризується відношенням технічного або експлуатаційного ефекту у вигляді поліпшення технічного параметра або якісного показника до трудових або вартісних витрат.

Техніко-експлуатаційна ефективність характеризується величиною відношення ефекту (поліпшення одного технічного або експлуатаційного параметра-показника) до збільшення додаткових витрат іншого технічного параметра-показника, що спричинили додатковий корисний технічний ефект.

Економічна ефективність виражається рівнем рентабельності, коефіцієнтом ефективності, величиною фондівіддачі й т. д.

Відносна (порівняльна) ефективність обчислюється лише при виборі двох і більше варіантів розв'язку певного виробничого або господарського завдання.

Загальною сумою капітальних витрат зазвичай користуються при порівняннях варіантів з однаковим обсягом перевезень або продукції. Сумарна економія загальних капітальних вкладень за варіантами складається з економії прямих витрат, пов'язаних тільки з вибором даного варіанта, і за необхідності повних витрат, тобто витрат з урахуванням супутніх і сполучених.

Важливим вартісним показником ефективності є поточні (експлуатаційні) витрати.

Вони зазвичай розраховуються на вихідний або кінцевий розрахунковий рік або на той й інший, а іноді сумарні за весь розрахунковий строк.

Важливим вартісним показником ефективності є капітальні вкладення для створення й придбання основних фондів (рухомого складу, будинків, споруджень, силових установок і т. д.). У капітальні вкладення при порівнянні включаються всі грошові витрати на будівництво нових, розширення, реконструкцію, модернізацію діючих основних фондів. Розрахунки капітальних вкладень виконуються за нормативами, цінниками і прейскурантами, а в будівництві розподіляються за главами кошторисів і кошторисно-фінансовими розрахунками. Основними частинами капітальних вкладень є витрати виробничого призначення на будівельні роботи, придбання устаткування, рухомого складу, механізмів і машин, включаючи й монтаж, а також вартість проектних й дослідних робіт.

Основні фонди підприємства – це засоби праці, які мають вартість, функціонують у виробничому процесі тривалий час, не змінюючи при цьому своїх форм і розмірів, а свою вартість переносять на вартість готової продукції поступово, шляхом амортизаційних відрахувань.

Не є виробничими фондами засоби праці, не залучені до процесу виробництва (демонтоване обладнання, засоби праці у стадії монтажу).

Основні фонди поділяються на *виробничі* (функціонують у сфері матеріального виробництва) та *невиробничі* (фонди невикористаної сфери підприємства).

Залежно від функцій, що виконують засоби праці у виробничому процесі, вони класифікуються за виробничим призначенням на такі групи:

- будівлі;
- споруди;
- машини та обладнання;
- транспортні засоби;
- інструмент;
- виробничий інвентар;
- господарський інвентар.

Виробнича структура основних фондів – це співвідношення різних груп основних фондів у їх загальній вартості.

На виробничу структуру основних фондів впливають такі фактори:

- виробничі та матеріально-технічні особливості галузі;
- форми суспільної організації виробництва;
- форми відтворення основних фондів;
- технічний рівень виробництва;
- розміщення підприємства.

Облік основних фондів здійснюється в натуральній і вартісній формах.

Натуральні показники (площа, потужність обладнання, кількість одиниць обладнання) використовуються при визначенні виробничої потужності, розробці балансів обладнання).

Оцінювання основних фондів здійснюють за:

- балансовою вартістю (початковою та відновною);
- балансовою вартістю з урахуванням зношення (залишковою вартістю).

Початкова балансова вартість основних фондів на момент установлення (B_{Π}):

$$B_{\Pi} = C + T + M,$$

де C – ціна обладнання, грн.; T – транспортні витрати на його доставку, грн.; M – витрати на установку і монтаж обладнання, грн.

Початкова вартість основних фондів з врахуванням зношення (B_{Π}):

$$B_{\Pi} = B_n - t \cdot A,$$

де B_n – вартість на момент установки, початкова балансова вартість, грн.; t – кількість років експлуатації обладнання з моменту введення; A – щорічна сума амортизаційних відрахувань, грн.

Зношення основних фондів, тобто втрата ними частини вартості, є фізичним і моральним.

Фізичне зношення – це втрата основними фондами їх споживчих якостей.

Коефіцієнт фізичного зношення основних фондів:

$$K_{ф. знош.} = B_{\text{кап. рем.}} / B_n \text{ або } K_{ф. знош.} = A_{\text{знош.}} / B_n,$$

де $B_{\text{кап. рем}}$ – вартість кап. ремонтів обладнання від початку служби, грн; $A_{\text{знош}}$ – сума амортизаційних відрахувань від початку служби (сума зношення), грн.

Фізичне зношення основних фондів у відсотках:

$$K_{\text{ф. знош.}} = T_{\text{ф}} / T_{\text{н}} \cdot 100\%,$$

де $T_{\text{ф}}$, $T_{\text{н}}$ – фактичний і нормативний строк служби обладнання, роки.

Моральне зношення – передчасне обезцінення основних фондів.

Коефіцієнт морального зношення основних фондів:

$$K_{\text{мор. знош.}} = B_{\text{н}} - B_{\text{е}} / B.$$

Загальний коефіцієнт морального зношення основних фондів:

$$K_{\text{заг. знош.}} = 1 - (1 - K_{\text{ф. знош.}}) \cdot (1 - K_{\text{мор. знош.}}).$$

Для характеристики руху основних фондів на підприємстві використовують показники:

– коефіцієнт вибуття:

$$K_{\text{виб.}} = S_{\text{л}} / S_{\text{н}},$$

де $S_{\text{л}}$ – вартість ліквідованих основних фондів за певний період, грн.;

$S_{\text{н}}$ – вартість основних фондів на початок періоду, грн.

– коефіцієнт оновлення:

$$K_{\text{оновл.}} = S_{\text{е}} / S_{\text{к}},$$

де $S_{\text{е}}$ – вартість введених основних фондів за певний період, грн; $S_{\text{к}}$ – вартість основних фондів на кінець періоду, грн.

Процес відшкодування зношення основних фондів здійснюється шляхом амортизації. Із амортизаційних сум, що включаються до складу витрат на виробництво продукції, формується амортизаційний фонд, який використовується для відтворення основних фондів.

Для здійснення процесу нарахування амортизації основні фонди підприємства поділяють на такі групи:

група 1-ша – будівлі, споруди, їх компоненти, передавальні пристрої;

група 2-га – транспортні засоби, меблі, побутові прилади;

група 3-тя – інші основні фонди, що не ввійшли до груп 1 і 2.

Норма амортизації (H_a):

$$H_a = B_n - B_{л.} / B_n \cdot T_{сл} \cdot 100\%,$$

де $B_{л.}$ – ліквідаційна вартість основних фондів певної групи, грн; $T_{сл}$ – термін служби основних фондів, визначений технічною документацією, років.

Річні норми амортизаційних відрахувань установлюються у відсотках до балансової вартості кожної із груп основних фондів на початок звітнього періоду у таких розмірах:

Група 1-ша – 5 %;

Група 2-га – 25 %;

Група 3-тя – 15 %.

Суми амортизації (A):

$$A = B_n \cdot H_a / 100,$$

де B_n – балансова вартість основних фондів на початок звітнього кварталу;
 H_a – норма амортизації.

Ремонт основних фондів – відновлення фізичного зношення окремих конструктивних елементів і підтримання основних фондів у працездатному стані протягом всього терміну їх служби.

Загальна вартість ремонтів ($B_{рем.}$) певного виду обладнання за рік:

$$B_{рем.} = B_{зам. елем.} + B_{зар. плата},$$

де $B_{зам. елем.}$ – вартість замінювальних елементів на проведення ремонтів, грн/рік;

$B_{зар. плата}$ – витрати на зарплату при проведенні ремонтів, грн/рік.

Вартість замінювальних елементів на проведення ремонтів:

$$B_{зам. елем.} = B_{1 елем.} \cdot K_{рем.} \cdot Y,$$

де $B_{1 елем.}$ – вартість одного замінювального елемента (середньозважена величина), грн.; $K_{рем.}$ – кількість ремонтів протягом року; Y – коефіцієнт одночасного виходу з ладу основних фондів.

Основним із загальних показників використання основних фондів є фондівіддача ($\Phi_{в.}$):

$$\Phi_{\phi} = Q/S_{\text{сер}},$$

де Q – обсяг товарної продукції підприємства за рік, грн; $S_{\text{сер}}$ – середньорічна вартість основних фондів підприємства, грн.

Оберненим показником до фондоотдачі є фондоємність (Φ_M):

$$\Phi_M = S_{\text{сер}}/Q.$$

Фондоозброєність праці (Φ_0):

$$\Phi_0 = S_{\text{сер}}/Ч,$$

де $Ч$ – середньоспискова чисельність промислово-виробничого персоналу, осіб.

Середньорічна вартість основних фондів ($S_{\text{сер}}$):

$$S_{\text{сер}} = S_{\text{поч}} + S_{\text{вв}} \cdot T_{\text{вв}}/12 - S_{\text{вив}} \cdot T_{\text{вив}}/12,$$

де $S_{\text{поч}}$ – вартість основних фондів на початок року, грн; $S_{\text{вв}}$ – вартість введених протягом року основних фондів, грн; $T_{\text{вв}}$ – кількість місяців до кінця року, протягом яких функціонуватимуть введені основні фонди; $S_{\text{вив}}$ – вартість виведених протягом року основних фондів, грн; $T_{\text{вив}}$ – кількість місяців до кінця року, з моменту виведення основних фондів;

Номинальний фонд часу роботи обладнання за певний період:

$$\Phi_H = (\Phi_K - (B+C)) \cdot t_{\text{змін}} \cdot Z_{\text{змін}},$$

де Φ_K – календарний фонд часу, дні; B, C – вихідні та святкові дні; $t_{\text{змін}}$ – тривалість зміни роботи обладнання на добу; $Z_{\text{змін}}$ – кількість змін роботи обладнання на добу.

Виробнича потужність – це випуск продукції підприємством за певний час у встановленій номенклатурі і асортименті при повному завантаженні обладнання:

$$ВП_{\phi} = \Phi_{\phi}/T_{\text{шт}};$$

де $T_{\text{шт}}$ – норма часу на одиниць продукції, год./одиницю; Φ_{ϕ} – дійсний фонд часу роботи обладнання за певний період, год.

Методичні вказівки щодо виконання економічного розділу у дипломних проектах (роботах) для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальностей: 7.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», 7.05070207 – «Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв»

Укладачі: асист. Л. Г. Бойко,
к.т.н., доц. В. О. Огарь

Відповідальний за випуск зав. кафедри САУЕ Д. Й. Родькін

Підп. до др. _____. Формат 60×84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.
Ум. друк. арк. _____. Наклад _____ прим. Зам. № _____. Безкоштовно.

Видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600