

ЛІТЕРАТУРА



НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя

Кафедра інжинірингу
машинобудівних технологій

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для практичного заняття № 4

на тему:

**Аналіз ефективності
інженерних рішень за собівартістю
виготовленої продукції**

з дисципліни

Ефективність інженерних рішень

Тернопіль, 2023

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Кафедра інжинірингу
машинобудівних технології

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для практичного заняття № 4

на тему:

Аналіз ефективності інженерних рішень за собівартістю виготовленої продукції

з дисципліни

Ефективність інженерних рішень

Для практичних занять і самостійної роботи студентів
всіх форм навчання та дистанційної освіти

Призначена для здобувачів вищої освіти
освітнього рівня – бакалавр
за спеціальністю 131 – “Прикладна механіка”

Тернопіль, 2023

Методичні вказівки розроблені відповідно до освітньої програми та навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти, освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 131 – Прикладна механіка.

Укладачі: д.т.н., проф. Василь ВАСИЛЬКІВ
к.т.н., доц. Лариса ДАНИЛЬЧЕНКО
к.т.н., доц. Ігор ЯРЕМА
к.т.н., доц. Дмитро РАДИК

Рецензент: д.е.н., проф. Лілія МЕЛЬНИК

Відповідальний за випуск к.т.н., доц. Дмитро РАДИК

Методичні вказівки розглянуті та схвалені на засіданні кафедри “Інжинірингу машинобудівних технологій”.

Протокол № 9 від 19.04.2023 р.

Методичні вказівки рекомендовано до друку науково-методичною комісією ФМТ.

Протокол № 8 від 27.04.2023 р.

Мета роботи: набуття навичок та вмінь щодо здійснення техніко-економічного обґрунтування собівартості продукції, визначення її складових та калькуляції.

КОРОТКІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.

Технологічна собівартість операції технологічного процесу в загальному випадку визначається за формулою, грн.:

$$C_{то} = M_{\text{дт}} + П_m + E_m + З_{\text{ор}} + З_{\text{ір}} + B_{\text{то}} + B_{\text{нр}} + B_{\text{ін}} + B_{\text{вим}} + B_{\text{нч}} + B_{\text{нл}} + B_i, \quad (1)$$

де $M_{\text{дт}}$ – вартість допоміжних матеріалів для технологічних цілей;

$П_m$ – вартість технологічного палива;

E_m – вартість технологічної енергії;

$З_{\text{ор}}$ – оплата праці основних виробничих робітників з відрахуваннями;

$З_{\text{ір}}$ – оплата праці з відрахуваннями інших категорій працюючих, які безпосередньо забезпечують технологічний процес;

$B_{\text{то}}$ – вартість утримання та експлуатації технологічного обладнання;

$B_{\text{до}}$ – вартість утримання та експлуатації допоміжного обладнання, яке безпосередньо забезпечує даний процес;

$B_{\text{нр}}$ – витрати на утримання та експлуатації пристроїв;

$B_{\text{ін}}$ – витрати на різальний інструмент;

$B_{\text{вим}}$ – витрати на вимірювальний інструмент і пристрої;

$B_{\text{нч}}$ – витрати на підготовку програм для верстатів з ЧПК та промислових роботів;

$B_{\text{нл}}$ – витрати на утримання та експлуатацію виробничих площ;

B_i – інші елементи витрат.

Технологічна собівартість виготовлення деталі є сумою технологічних собівартостей операції за всіма цехами й дільницями, грн./дет.:

$$C_{\text{твд}} = \Sigma C_{\text{то}}. \quad (2)$$

Технологічна собівартість деталі, грн./дет.:

$$C_{m\partial} = M_o + \Sigma C_{mo}; \quad (3)$$

де M_o – витрати на основні матеріали з відрахуваннями вартості відходів, які реалізуються.

В практичній діяльності інженера-технолога найважливіше значення має вміння правильно оцінити витрати, пов'язані з виконанням технологічної операції.

Розрахунок цих витрат може виконуватись з різним ступенем деталізації. Зокрема, якщо йдеться про універсальну технологію (широко застосовуване обладнання, універсальне оснащення, типові виробничі умови), то найприйнятнішим є розрахунок технологічної собівартості на базі нормативів різних витрат, які припадають на 1 годину роботи обладнання.

Для операцій механічного оброблення технологічна собівартість операції, грн.:

$$C_{mo} = \Sigma H T_n / 60 \cdot 100, \quad (4)$$

де T_n – норма часу на виконання операції, хв.;

ΣH – сума нормативів, коп./год., в яку входять:

$H_{зв}$ – норматив витрат на оплату праці верстатника;

$H_{зн}$ – норматив витрат на оплату праці наладчика;

$H_{се}$ – норматив витрат на силову електроенергію;

$H_{ом}$ – норматив витрат на допоміжні матеріали;

$H_{пр}$ – норматив витрат на пристрої;

$H_{вим}$ – норматив витрат на вимірювальний інструмент;

$H_{рі}$ – норматив витрат на різальний інструмент;

$H_{ао}$ – норматив витрат на амортизацію обладнання;

$H_{пл}$ – норматив витрат на площу.

Для операцій з яскраво вираженими особливостями (спеціальне обладнання чи оснащення, працемісткі чи верстатомісткі операції, дороге унікальне обладнання, робото-технічні комплекси, автоматичні лінії, велика енергомісткість тощо) найприйнятнішим є детальний розрахунок окремих елементів технологічної собівартості, який дає змогу врахувати всі індивідуальні особливості даної технології та умови її реалізації.

Перелік елементів поточних технологічних витрат стосовно типової операції (процесу), деталі (виробу) наведені нижче та розраховуються за допомогою формул для визначення цих витрат за елементами.

Технологічна собівартість складається з наступних складових:

1. Витрати на основні матеріали (M_o), грн.:

$$M_o = H_{\text{вoм}} K_{\text{тз}} C_{\text{м}} - B_{\text{вiдх}} C_{\text{вiд}}, \quad (5)$$

де $H_{\text{вoм}}$ – норма витрат основного матеріалу, кг;

$K_{\text{тз}}$ – коефіцієнт транспортно-заготівельних витрат (1,05-1,10);

$C_{\text{м}}$ – прейскурантна ціна 1 кг матеріалу, грн.;

$B_{\text{вiдх}}$ – маса відходів, кг;

$C_{\text{вiд}}$ – ціна 1 кг відходів, грн.

Ціну відходів визначають залежно від характеру їх утилізації. Вона дорівнює:

- повній вартості початкового матеріалу, якщо відходи використовуються як кондиційна сировина;
- зниженій ціні початкового матеріалу, якщо йдеться про некондиційну сировину;
- ціні брухту, стружки, якщо відходи здаються як вторинна сировина.

Ціни на матеріали та відходи приймають за відповідними прейскурантами.

2. Витрати на допоміжні матеріали ($M_{\text{дм}}$) для технологічних цілей (луги, спирти, інертні гази тощо) враховують за всією їх номенклатурою, яка застосовується в проєктному технологічному процесі, грн.:

$$M_{\text{дм}} = \Sigma H_{\text{вдм}} C_{\text{дм}} K_{\text{тз}}, \quad (6)$$

де $H_{\text{вдм}}$ – норма витрат матеріалу на процес, операцію;

$C_{\text{дм}}$ – ціна відповідної одиниці витрати матеріалу;

$K_{\text{тз}}$ – коефіцієнт транспортно-заготівельних витрат (1,05-1,10).

3. Витрати на паливо технологічне (P_m), яке призначене для нагрівання, розплавлення та інших технологічних процесів), грн.:

$$P_m = H_{en} C_n K_{mz}, \quad (7)$$

де H_{en} – норма витрати палива на процес, операцію;

C_n – преїскурантна ціна відповідної одиниці палива, грн;

K_{mz} – коефіцієнт транспортно-заготівельних витрат (1,05-1,10).

4. Витрати на електроенергію для технологічних цілей (E_m), яке призначене для нагрівання, розплавлення, електрофізичні та електрохімічні процеси, випробування тощо, грн.:

$$E_m = H_{ve} C_e, \quad (8)$$

де H_{ve} – норма витрат електроенергії, кВт год.;

C_e – ціна (середній тариф) однієї кВт год. електроенергії для базового підприємства.

5. Витрати на оплату праці (з відрахуваннями) основних робітників (Z_{op}), які забезпечують технологічний процес, операцію чи комплекс операцій, грн.:

$$Z_{op} = T_n \Gamma_{mc} \mathcal{C}_{op} K_{dn} K_{dv} K_{cc} / 60 H_{ob}, \quad (9)$$

де T_n – норма часу на виконання процесу, операції (в масовому виробництві $T_{шт}$, в серійному – $T_{шт.к}$), хв.;

Γ_{mc} – годинна тарифна ставка відповідного тарифного розряду роботи по виконанню процесу, грн.;

\mathcal{C}_{op} – кількість чоловік у бригаді, які забезпечують даний технологічний процес (для бригадних трудових процесів);

K_{dn} – коефіцієнт доплат за відпрацьований час;

K_{dv} – коефіцієнт доплат за невідпрацьований час (відпустки);

K_{cc} – коефіцієнт відрахувань на соціальне та медичне страхування;

H_{ob} – норма обслуговування верстатів, агрегатів (для багатOVERстатних трудових процесів).

Нормативи оплати праці приймають за нормативними

документами або за даними базового підприємства, цеху.

6. Витрати на оплату праці з відрахуваннями інших категорій працюючих, які безпосередньо забезпечують виконання технологічного процесу (наладчики, електронники тощо), визначаються відповідно до конкретної ситуації:

а) якщо наладчику оплачується кожне налагоджене обладнання, то витрати на одну операцію складатимуть (Z_{ip}), грн.:

$$Z_{ip} = T_{нал} \Gamma_{мс} K_n K_{дн} K_{дв} K_{сс} / Ч_p, \quad (10)$$

де $T_{нал}$ – час налагодження, год.;

$\Gamma_{мс}$ – годинна тарифна ставка наладчика, грн.;

K_n – кількість налагоджень на рік;

$K_{дн}$ – коефіцієнт доплат за відпрацьований час;

$K_{дв}$ – коефіцієнт доплат за невідпрацьований час (відпустки);

$K_{сс}$ – коефіцієнт відрахувань на соціальне та медичне страхування;

$Ч_p$ – річний обсяг операцій (деталей, виробів), одиниць;

б) якщо операція виконується на верстаті, за яким постійно закріплено наладчика, то

$$Z_{ip} = \Phi_{др} \Gamma_{мс} K_{дн} K_{дв} K_{сс} / Н_{об} Ч_p, \quad (11)$$

де $\Phi_{др}$ – річний фонд часу роботи наладчика, год.;

$Н_{об}$ – норма обслуговування наладником групи подібних верстатів, одиниць;

в) якщо операція виконується на обладнанні, роботу якого безпосередньо забезпечує кілька працівників, то витрати на оплату праці сумують (наприклад, у випадку оброблювального центру, роботу якого поряд з оператором можуть забезпечувати наладчик, електронник і слюсар по розмірному налагодженню інструмента).

7. Витрати на утримання та експлуатацію технологічного обладнання (B_{mo}) є комплексними і включають наступні елементи, грн.:

$$B_{mo} = B_a + B_p + B_e + B_{\partial}, \quad (12)$$

де B_a – витрати на амортизацію обладнання;

B_p – витрати на технічне обслуговування і ремонт (включаючи капітальні);

B_e – витрати на енергію;

B_o – витрати на допоміжні матеріали для утримання обладнання.

Зазначені елементи витрат відносять на технологічну собівартість виконання операції по-різному:

– якщо операція, яку здійснюють над конкретною деталлю, виконується на універсальному обладнанні, яке використовують також для виконання інших операцій, що здійснюють над іншими деталями, то витрати на експлуатацію технологічного обладнання відносять на собівартість операції пропорційно до норми часу T_n на її виконання;

– якщо операція виконується на спеціально спроектованому та виготовленому обладнанні, на спеціалізованому або універсальному при неможливості завантаження його іншими деталями, то всі витрати по такому обладнанню відносять лише на собівартість даної операції.

Амортизаційні відрахування по універсальному обладнанню (B_{ay}) на операцію, грн.:

$$B_{ay} = B_{\bar{o}} H_{ap} T_n / \Phi_{\bar{o}o} 60 100; \quad (13)$$

де $B_{\bar{o}}$ – балансова вартість обладнання (з урахуванням транспортних, монтажних і пусконаладжувальних робіт), грн.;

H_{ap} – норма амортизації обладнання на реновацію (повне відновлення), %;

T_n – норма часу на виконання процесу, операції, хв.;

$\Phi_{\bar{o}o}$ – річний фонд часу роботи обладнання (з урахуванням планових простоїв), год.

Амортизаційні відрахування на спеціальне та прирівняне до нього обладнання (B_{ac}), грн.:

$$B_{ac} = B_{\bar{o}} H_{ap} / \mathcal{C}_p 100, \quad (14)$$

де \mathcal{C}_p – річний обсяг операцій (деталей, виробів), одиниць;

$B_{\bar{o}}$ – балансова вартість обладнання (з урахуванням транспортних, монтажних і пусконаладжувальних робіт), грн.;

H_{ap} – норма амортизації обладнання на реновацію (повне відновлення), %.

Значення H_{ap} приймаються за нормативними документами або за даними базового підприємства.

Витрати на технічне обслуговування і ремонти охоплюють витрати на всі види ремонтів, міжремонтне обслуговування і огляди. Ці витрати на операцію становлять, грн.:

– для універсального обладнання (B_{py})

$$B_{py} = (P_{cm} H_{vm} + P_{ce} H_{ve} + H_{en}) T_n / \Phi_{do} 60; \quad (15)$$

– для спеціального обладнання (B_{pc})

$$B_{pc} = (P_{cm} H_{vm} + P_{ce} H_{ve} + H_{en}) / \mathcal{C}_p, \quad (16)$$

де P_{cm} – група (категорія) ремонтної складності механічної частини обладнання, ремонтних одиниць;

P_{ce} – група ремонтної складності електричної частини обладнання, ремонтних одиниць;

H_{vm} – норматив річних витрат на одиницю ремонтної складності механічної частини, грн.;

H_{ve} – норматив річних витрат на одиницю ремонтної складності електричної частини, грн.;

H_{en} – норматив річних витрат на технічне обслуговування і ремонт пристрою програмного управління, грн.;

T_n – норма часу на виконання процесу, операції, хв.;

Φ_{do} – річний фонд часу роботи обладнання (з урахуванням планових простоїв), год.;

\mathcal{C}_p – річний обсяг операцій (деталей, виробів), одиниць.

Значення нормативів P_{cm} , P_{ce} , H_{vm} , H_{en} , H_{ve} приймаються за даними нормативних документів.

Витрати на енергію (B_{ed}), не враховані у попередніх розрахунках (електроенергію, пару, газ, стиснене повітря, воду для технічних потреб), залежать від виду енергоносія, який застосовується. Зокрема, витрати на силову енергію на операцію визначають за залежністю, грн.:

$$B_{ed} = P_{\partial} T_n K_q K_n C_e / K_{\partial} K_m 60, \quad (17)$$

де P_{∂} – сумарна потужність електродвигунів обладнання, кВт;

де T_n – норма часу на виконання процесу, операції, хв.;

K_q і K_n – коефіцієнти використання двигунів за часом і потужністю;

K_{∂} і K_m – коефіцієнти корисної дії електродвигунів і мережі, $K_{\partial} = 0,8 - 0,9$, $K_m = 0,9 - 0,94$.

Потужність електродвигунів приймається за паспортними даними обладнання, значення коефіцієнтів K_q і K_n приймаються з довідкової літератури або за даними базового підприємства.

Витрати на стиснене повітря (B_{cn}) з розрахунку на операцію становлять, грн.:

$$B_{cn} = H_{вно} C_{cn} / 1000 = H_{внг} T_n C_{cn} / 1000 60, \quad (18)$$

де $H_{вно}$ – норма витрат повітря в розрахунку на операцію, м³;

$H_{внг}$ – годинна норма витрати стисненого повітря, м³;

C_{cn} – ціна 1000 м³ стисненого повітря, грн. (приймається за цінниками або даними базового підприємства);

T_n – норма часу на виконання процесу, операції, хв.

Для забезпечення роботи технологічного обладнання можуть застосовуватись й інші енергоносії. Методи розрахунку витрат – аналогічні розглянутим вище.

Витрати на допоміжні матеріали для утримання обладнання (змащувально-обтиральні, оливи для гідроприводів, мастильно-охолоджуючі речовини тощо) визначаються з нормативів даних витрат на одну ремонтну одиницю, на верстат, на одиницю транспортних засобів. Наприклад,

– для універсального обладнання ($B_{\partial y}$)

$$B_{\partial y} = H_{вдм} P_{см} T_n / \Phi_{\partial o} 60; \quad (19)$$

– для спеціального обладнання ($B_{\partial c}$)

$$B_{\partial c} = H_{вдм} P_{см} / C_p, \quad (20)$$

де $H_{вдм}$ – норматив річних витрат на одиницю ремонтної складності

(приймається за нормативними документами або даними базового підприємства), грн.;

P_{cm} – група (категорія) ремонтної складності механічної частини обладнання, ремонтних одиниць;

T_n – норма часу на виконання процесу, операції, хв;

$\Phi_{до}$ – річний фонд часу роботи обладнання (з урахуванням планових простоїв), год.

$Ч_p$ – річний обсяг операцій (деталей, виробів), одиниць.

8. Витрати на утримання та експлуатацію допоміжного обладнання ($B_{до}$), яке безпосередньо забезпечує виконання певної технологічної операції (роботи, крани та інше обладнання, пов'язане з технологічним), якщо вони не враховані в комплексі витрат у п.7, визначаються за спеціальними методикам або аналогічно методиці, розглянутій в п.7.

9. Витрати на експлуатацію технологічного оснащення, що використовується при виконанні операції, доцільно враховувати лише по складних і дорогих пристроях й приладах. Ці витрати з розрахунку на операцію становлять, грн.:

– для універсальних ($B_{нру}$) пристроїв (приладів)

$$B_{нру} = B_{бпр} K_{вр} T_n / \Phi_{до} T_a 60; \quad (21)$$

– для спеціальних ($B_{нрс}$) пристроїв (приладів)

$$B_{нрс} = K_{д} B_{бпр} K_{вр} / Ч_p T_a, \quad (22)$$

де $B_{бпр}$ – балансова вартість пристрою, приладу, грн.;

$K_{вр}$ – коефіцієнт витрат на утримання і ремонт;

T_n – норма часу на виконання процесу, операції, хв.;

$\Phi_{до}$ – річний фонд часу роботи обладнання (з урахуванням планових простоїв), год.;

T_a – термін амортизації (погашення) вартості пристрою (приладу), років;

$K_{д}$ – кількість дублерів оснащення, од.;

$Ч_p$ – річний обсяг операцій (деталей, виробів), одиниць.

Балансова вартість універсального оснащення визначається за її прейскурантною ціною та транспортно-заготівельними витратами; спеціального – за кошторисом витрат на проектування, виготовлення і налагодження.

Значення нормативів $K_{ер}$ і T_a приймаються за даними базового підприємства або середньогалузевими. Значення T_a для спеціальних пристроїв не повинно перевищувати тривалості життєвого циклу даної технології.

В разі використання універсально-збірного оснащення витрати на нього визначають як вартість її прокату.

Якщо універсальне оснащення застосовують лише при виконанні даної операції і використовувати його в інших технологічних процесах неможливо, то витрати на нього визначають як для спеціального оснащення.

10. Витрати на різальний інструмент, що припадають на операцію, включають витрати на заточування, ремонт і відновлення. Ці витрати становлять, грн.:

– на універсальний різальний інструмент (B_{iny})

$$B_{iny} = (\Pi_{in} K_{yb} K_{ep} + K_{nep} B_{nep}) T_{маш} / T_{ст} (K_{nep} + 1) 60; \quad (23)$$

– на спеціальний різальний інструмент (B_{inc})

$$B_{inc} = (\Pi_{in} K_{yb} K_{ep} + K_{nep} B_{nep}) / \chi_p T_a, \quad (24)$$

де Π_{in} – вартість інструменту (в точу числі транспортно-заготівельні витрати), грн.;

K_{yb} – коефіцієнт випадкового убутку;

K_{ep} – коефіцієнт витрат на утримання і ремонт;

K_{nep} – кількість перезаточувань;

B_{nep} – витрати на перезаточування, грн.;

$T_{маш}$ – машинний час виконання операції, хв.;

$T_{ст}$ – стійкість інструменту, год.;

χ_p – річний обсяг операцій (деталей, виробів), одиниць;

T_a – термін амортизації (погашення) вартості пристрою (приладу), років.

Ціни на інструменти наведені у відповідних прейскурантах. Нормативи $K_{уб}$, $K_{пер}$, $T_{ст}$ подані в довідниках.

Витрати на перезаточування інструменту ($B_{пер}$), грн.:

$$B_{пер} = T_{пер} \Gamma_{мс} K_{дп} K_{дв} K_{се} K_{нв}, \quad (25)$$

де $T_{пер}$ – середня норма часу на перезаточування інструменту, хв.;

$\Gamma_{мс}$ – годинна тарифна ставка відповідного тарифного розряду роботи по виконанню процесу, грн.;

$K_{дп}$ – коефіцієнт доплат за відпрацьований час;

$K_{дв}$ – коефіцієнт доплат за невідпрацьований час (відпустки);

$K_{се}$ – коефіцієнт витрат на силову електроенергію;

$K_{нв} = 1,8-2,2$ – коефіцієнт, який враховує накладні витрати.

При розрахунку витрат на перезаточування спеціального інструменту враховується не максимально можлива кількість перезаточувань, а зумовлена річним обсягом робіт (операцій).

Наведені вище формули орієнтовані на суцільний інструмент. Для збірного інструменту потрібна додаткова інтерпретація цих формул. Якщо характер використання універсального інструменту подібний до використання спеціального, то витрати на його експлуатацію розраховуються, як для спеціального інструменту.

11. Витрати на вимірвальний інструмент $B_{вим}$ визначаються за тією ж методикою, що і витрати на різальний інструмент. Необхідні вказівки і нормативи наводяться в довідковій літературі.

12. Витрати на розроблення і налагодження програм для верстатів з ЧПК і промислових роботів залежать від складності операції та способу розроблення програм. Рекомендації щодо методів проведення розрахунків і необхідні нормативи подані в довідниках, проте слід прагнути до використання методики і нормативів, застосованих на базовому підприємстві.

В загальному випадку ці витрати з розрахунку на одну операцію

(B_{ng}) становлять, грн.:

$$B_{ng} = B_{np} K_{вдн} / Ч_p T_a, \quad (26)$$

де B_{np} – витрати на розроблення та налагодження програм, грн.;

$K_{вдн}$ – коефіцієнт, який враховує відновлення носіїв програм;

$Ч_p$ – річний обсяг операцій (деталей, виробів), одиниць;

T_a – термін амортизації витрат, років (не більше тривалості життєвого циклу).

13. Витрати на експлуатацію виробничих площ охоплюють амортизацію, витрати на ремонт, опалення, освітлення та прибирання з розрахунку на площу, зайняту робочим місцем (включно обладнання), де виконується операція:

– для робочих місць, де встановлено спеціальне обладнання (чи використовуване як спеціальне), витрати щодо площі в розрахунку на одну операцію ($B_{nлс}$) становлять, грн.:

$$B_{nлс} = П_{рм} Н_{рпл} / Ч_p, \quad (27)$$

– для робочих місць з обладнанням універсального типу ($B_{nлу}$):

$$B_{nлу} = П_{рм} Н_{рпл} T_n / \Phi_{до} 60, \quad (28)$$

де $П_{рм}$ – площа робочого місця, м²;

$Н_{рпл}$ – норматив річних витрат на утримання 1 м² виробничої площі, грн., прийняті за даними базового підприємства;

$Ч_p$ – річний обсяг операцій (деталей, виробів), одиниць;

T_n – норма часу на виконання процесу, операції, хв.;

$\Phi_{до}$ – річний фонд часу роботи обладнання (з урахуванням планових простоїв), год.

Інші елементи витрат, які мають безпосереднє відношення до певної операції, визначають, виходячи з конкретних умов виконання даної операції.

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИЧНУ РОБОТУ.

Задача (варіант 1).

На основі даних поданих в табл. 1 розрахувати для базового та планового року:

- 1) кошторис витрат на виробництво;
- 2) собівартість валової продукції;
- 3) повну собівартість товарної продукції.

Таблиця 1 – Вихідні дані для розрахунків.

| Елементи витрат | Базовий рік, тис. грн. | Збільшення (зменшення) у плановому році, % |
|---|---------------------------|--|
| 1. Матеріальні витрати | 8587 | + 2,6 |
| 2. Заробітна плата | 3564 | + 11,5 |
| 3. Відрахування на соціальні заходи | 1460 | + 11,5 |
| 4. Амортизація основних фондів і нематеріальних активів | 1890 | - 2,0 |
| 5. Інші витрати на виробництво | 1054 | + 4,3 |
| 6. Витрати, які не включаються у виробничу собівартість продукції | 650 | + 13,2 |
| 7. Зміна залишків витрат майбутніх періодів | + 275 | - 8,7 |
| 8. Зміна залишків майбутніх платежів | -65 | - 11,4 |
| 9. Зміна залишків НЗВ | + 290 | - 35,5 |
| 10. Комерційні витрати | 758 | + 7,4 |

Задача (варіант 2).

Виробнича собівартість продукції – 380 грн., у тому числі витрати на сировину, основні матеріали та покупні напівфабрикати – 60%. Тривалість виробничого циклу – 28 календарних днів. Річний випуск виробів – 5500 шт. Норма наявності готової продукції – 6 днів.

Визначити: норматив оборотних коштів у незавершеному виробництві та в готовій продукції.

Задача (варіант 3).

Планом передбачається зростання продуктивності праці на 12% і середньої зарплати на 7%. Питома вага зарплати в собівартості продукції становить 35%. Крім того, передбачається зростання обсягу випуску продукції на 8%. Питома вага змінних і постійних витрат складає 0,3 і 0,7.

Визначити зміну собівартості продукції за рахунок цих факторів.

Задача (варіант 4).

Визначити зниження собівартості продукції, якщо в звітному періоді в порівнянні з плановим норма витрат матеріалів знизилась на 7% за незмінної ціни. Зростання обсягу виробництва складе 12%, продуктивність праці зросте на 4%, середня заробітна плата збільшиться на 3%, а витрати по управлінню і обслуговуванню виробництва на 5%. Частка матеріальних витрат у собівартості продукції – 0,55; заробітної плати з відрахуваннями – 0,28; витрат по управлінню – 0,09.

Задача (варіант 5).

Визначити витрати на 1 грн. товарної продукції та відсоток зниження собівартості в плановому році за даними табл. 2.

Таблиця 2 – Вихідні дані для розрахунків.

| Вироби | Річний випуск, шт. | | Собівартість одиниці, грн. | | Оптова ціна, грн. |
|--------|--------------------|------|----------------------------|------|-------------------|
| | Звіт | План | Звіт | План | |
| А | 4000 | 4300 | 34 | 28 | 98 |
| Б | 10000 | 9000 | 16 | 14 | 22 |

Задача (варіант 6).

За планом базового року змінні витрати на одиницю продукції складають 15 грн, у плановому році вони залишаться без змін. Ціна одиниці продукції у базовому і плановому році дорівнює 50 грн. Постійні витрати базового року 300 тис. грн, у розрахунковому році постійні витрати зменшаться на 5%.

Визначити критичний обсяг продукції для базового і розрахункового року.

Задача (варіант 7).

Підприємство виробляє продукцію одного найменування за ціною 310 грн. за одиницю. Питомі змінні витрати складають 240 грн., загальна сума постійних витрат – 780 тис. грн. Внаслідок зростання орендної плати загальні постійні витрати збільшаться на 6%.

Визначити, як збільшення суми постійних витрат вплине на величину критичного обсягу виробництва продукції.

Задача (варіант 8).

Повна собівартість компресора становить 600 грн. Постачальникам за матеріальні послуги сплачено ПДВ в сумі 80 грн., рівень рентабельності компресора 35%. Надбавка до оптової ціни за встановлення, налагодження та підключення до системи автоматичного управління – 20%, ставка акцизного збору – 20% до вільної відпускної ціни, торгівельна надбавка – 30% до вільної відпускної ціни без ПДВ.

Визначити роздрібну ціну компресора з ПДВ та суму сплаченого ПДВ до бюджету виробником.

Задача (варіант 9).

Собівартість остаточно забракованих виробів – 9,1 тис. грн.; витрати на виправлення браку – 2,8 тис. грн.; вартість остаточно браку за ціною використання – 0,7 тис. грн.; стягнуто з постачальників неякісної сировини – 4,3 тис. грн.; утримано з винуватців браку – 0,6 тис. грн. Собівартість планової продукції – 712,0 тис. грн.

Визначити абсолютні та відносні показники розміру браку та витрат від браку.

Задача (варіант 10).

За даними, які наведені в табл. 3, розрахувати загальний індекс динаміки фізичного обсягу продукції та розмір зміни вартісного обсягу за рахунок цього:

Таблиця 3 – Вихідні дані для розрахунків.

| Вид виробу | Вартість випуску продукції у фактичних цінах за період, тис. грн. | | Зміна цін у звітному періоді порівняно з базовим, % |
|------------|---|---------|---|
| | базовий | звітний | |
| А | 240 | 300 | + 8 |
| Б | 80 | 100 | + 2,5 |
| В | 250 | 240 | - 2 |

Задача (варіант 11).

За даними табл. 4 обчислити загальний обсяг видобутку в перерахунку на умовне паливо (7000 Дж).

Таблиця 4 – Вихідні дані для розрахунків.

| Вид палива | Видобуток, тис. тон | Енергетична цінність, Дж |
|------------|---------------------|--------------------------|
| Нафта | 7,5 | 9987 |
| Вугілля | 197,1 | 4826 |
| Торф | 1,6 | 2625 |

Задача (варіант 12).

Діяльність підприємства у звітному періоді характеризувалася такими даними:

- товарна продукція – 400,0 тис. грн.;
- вироблено напівфабрикатів – 130,0 тис. грн.;

з них використано в основному виробництві – 120,0 тис. грн.;

- реалізовано напівфабрикатів – 30,0 тис. грн.;
- залишки незавершеного виробництва:

на початок періоду – 4,0 тис. грн.;

на кінець періоду – 2,5 тис. грн.;

- вартість несплаченої сировини замовника – 1,2 тис. грн.;

– залишки невідвантаженої товарної продукції збільшились на 0,6 тис. грн.;

– надійшли платежі за продукцію, що відвантажена у попередньому періоді, на 0,3 тис. грн.

Визначити валовий та внутрішньозаводський оборот, валову і реалізовану продукцію.

Задача (варіант 13).

Використовуючи дані табл. 5, розрахувати коефіцієнт ритмічності випуску продукції.

Таблиця 5 – Вихідні дані для розрахунків.

| Декада місяця | Собівартість випуску продукції, тис. грн. | |
|---------------|--|----------|
| | за планом | фактично |
| I | 22,6 | 23,1 |
| II | 22,6 | 22,9 |
| III | 22,8 | 22,4 |

Задача (варіант 14).

За даними табл. 6 визначити коефіцієнт комплектності, якщо план з комплектності виконано на 95%.

Таблиця 6 – Вихідні дані для розрахунків.

| Вид продукції | План випуску, тис. грн. | Некомплектна частина фактичного випуску, тис. грн. |
|---------------|----------------------------|--|
| A | 160 | 18 |
| B | 200 | 0 |
| B | 340 | 27 |

Задача (варіант 15).

Розрахувати, як зміниться обсяг реалізованої продукції за рік, якщо середні залишки оборотних коштів збільшаться на 8%, а тривалість одного обороту – на 4%.

Задача (варіант 16).

За даними табл. 7 обчислити абсолютний приріст продуктивності праці робітника за квартал, у тому числі за рахунок зміни середньогодинного виробітку, тривалості робочого дня та тривалості робочого періоду.

Таблиця 7 – Вихідні дані для розрахунків.

| Показник | Квартал | |
|--|---------|---------|
| | базовий | звітний |
| Випуск продукції у фіксованих цінах, млн. грн. | 96 | 144 |
| Відпрацьовано робітниками | | |
| тис. людино-годин | 960 | 1200 |
| тис. людино-днів | 120 | 160 |
| Середньоспискова чисельність робітників, чол. | 2000 | 2500 |

Задача (варіант 17).

Загальна чисельність постійних і тимчасових робітників заводу скоротилась у звітному періоді проти базового на 10% при зростанні фонду оплати праці на 11%. Середня заробітна плата за рахунок збільшення частки робітників (постійних) з вищим рівнем оплати праці зросла на 1%.

Визначити, як змінився рівень середньої заробітної плати за рахунок її зміни по кожній категорії робітників.

Задача (варіант 18).

Випуск продукції у фіксованих цінах у звітному році збільшився порівняно з базовим на 8 %, сума коштів, спрямованих на споживання, - 15%, а частка їх на оплату праці в загальному фонді споживання

збільшилась на 2 %. Середньоспискова чисельність працівників у звітному та базовому роках становила відповідно 1015 і 1000 чол.

Розрахувати індекси середньої заробітної плати, середнього рівня доходів одного працівника та продуктивності праці, а також коефіцієнт еластичності заробітної плати і рівня доходів залежно від продуктивності праці.

Задача (варіант 19)

У квітні середньоспискова чисельність працівників підприємства становила 500 чол. Упродовж місяця відпрацьовано 79639 людино-годин, або 12250 людино-днів. Годинний фонд оплати праці – 105840 грн.; доплати до денного фонду становили 8085 грн.; доплати до місячного фонду – 19575 грн.

Визначити рівень середньої погодинної, середньої денної та середньої місячної заробітної плати.

Задача (варіант 20).

Визначити індекс собівартості виробництва всієї продукції, а також суму економії від її зниження за даними, вказаними в табл. 8:

Таблиця 8 – Вихідні дані для розрахунків.

| Вид продукції | Витрати на виробництво, тис. грн. | | Індекс собівартості |
|---------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| | у базовому періоді | у звітному періоді | |
| А | 50,0 | 57,5 | 0,95 |
| Б | 40,0 | 52,0 | 1,05 |

Задача (варіант 21).

Нормативна працемісткість виробничої програми становить 1 млн. нормо-годин, коефіцієнт виконання норм ($K_{вн}$) становить 110%. Працемісткість у звітному році зменшилася на 220 тис. нормо-годин. Ефективний фонд робочого часу 1900 годин, а основних робітників в загальній чисельності ПВП – 52%.

Якою буде чисельність ПВП у звітному періоді?

Задача (варіант 22).

Річний обсяг виробництва складає 260 тис. виробів, собівартість одиниці продукції – 310 грн. Оптова ціна виробу з ПДВ складає 415 грн. Підприємство сплачує податок на прибуток за ставкою 25%. Середньорічна вартість основних виробничих фондів підприємства становить 56 млн. грн.

Визначити рентабельність основних виробничих фондів та рентабельність продукції.

Задача (варіант 23).

Розрахувати планову спискову чисельність прибиральників на підприємстві, на якому розташовано 5 виробничих цехів загальною площею 6800 м², побутових приміщень 300 м², 3 контори по 72 м² кожна. Норма обслуговування виробничих цехів 300 м², побутових приміщень – 100 м², контор – 250 м² на одного працюючого. Робота в цехах і побутових приміщеннях двохзмінна, контор – однозмінна. Номінальний фонд робочого часу становить 252 дні, ефективний – 230 днів.

Задача (варіант 24).

Розрахувати валовий та операційний прибуток, рівень загальної рентабельності виробництва. Середньорічна вартість основних фондів, нормованих оборотних коштів та нематеріальних активів складає 15,2 млн. грн. Залишок нереалізованої продукції на початок року 520 шт. по собівартості 197 грн. за одиницю. Плановий обсяг товарної продукції 77300 шт., собівартість одиниці продукції 168 грн. Оптова ціна одиниці продукції становить 186 грн. Дохід від оренди майна в плановому році становитиме 75 тис. грн.

Задача (варіант 25).

У першому кварталі року підприємство реалізувало 6000 виробів за ціною 85 грн. за один виріб, що покрило витрати підприємства, але не дало прибутку. Загальні постійні витрати складають 75000 грн., питомі змінні – 65 грн. У другому кварталі було виготовлено та

реалізовано 7000 виробів. У третьому кварталі планується збільшити прибуток на 15% у порівнянні з другим.

Визначити, який обсяг продукції необхідно реалізувати, щоб збільшити прибуток на 15%.

Контрольні запитання

1. Економічна сутність собівартості. Мета і значення обліку.
2. Види собівартості.
3. Класифікація витрат на виробництво.
4. Кошторис витрат підприємства: структура, характеристика.
5. Калькуляційні витрати підприємства: структура, характеристика.
6. Які існують види калькуляції?
7. Класифікація витрат промислового підприємства за структурою: поняття, приклади.
8. Класифікація витрат промислового підприємства в залежності від обсягу виробництва: поняття, приклади.
9. Види витрат у залежності від способу віднесення на собівартість продукції: поняття, приклади.
10. У чому суть основних методів розподілу непрямих статей витрат?
11. Охарактеризувати витрати щодо визначення відносин до собівартості продукції: поняття, приклади.
12. Описати методи обліку і калькуляції фактичної собівартості.
13. Як складається планова калькуляція собівартості?
14. Методика визначення витрат на оплату праці робітників.
15. Методика визначення витрат на утримання та експлуатацію технологічного обладнання.
16. Шляхи зниження собівартості продукції.
17. Методика визначення витрат на експлуатацію технологічного оснащення.
18. Мета і зміст складання кошторису витрат на виробництво.
19. Методи калькулювання собівартості продукції.
20. Елементи витрат на виробництво у собівартості продукції.
21. Операційні витрати, елементи та розрахунок.
22. Методика визначення витрат на основну заробітну плату робочих.
23. Методика визначення витрат на паливо та енергію для технологічних цілей.
24. Методика визначення витрат на основні матеріали для

виготовлення продукції.

25. Методика визначення витрат на технічне обслуговування та ремонти технологічного обладнання.

Перелік літературних джерел.

1. Бондар Н.М. Економіка підприємства: Навчальний посібник / Н.М. Боднар. – К.: “Видавництво А.С.К”, 2004. - 400с.

2. Василенко В.А. Теорія і практика управлінських рішень: навчальний посібник / А.В. Василенко. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 420 с.

3. Данильченко Л.М., Барановський В.М., Данильченко М.Ю. Конспект лекцій з дисципліни «Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “спеціаліст” і “магістр” усіх форм навчання / Л.М. Данильченко, В.М. Барановський, М.Ю. Данильченко. – Вид-во ТНТУ. – Тернопіль, 2013. – 68 с.

4. Данильченко Л.М., Бобрик В.В. Методичний посібник для виконання семестрового циклу практичних робіт з дисципліни „Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень” для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “спеціаліст” і “магістр” усіх форм навчання / Л.М. Данильченко, В.В. Бобрик. – Тернопіль: Астон, 2015. – 98 с.

5. Економіка підприємства. Збірник практичних задач і конкретних ситуацій: навч. посібник / С.Ф. Покропивний, Г.О. Швиданенко, О.С. Федонін та ін.; За ред. Д-ра екон. наук, проф. С.Ф. Покропивного. – К.: КНЕУ, 2015. – 328 с.

6. Житна Г.П., Нескреба А.М. Економічний аналіз господарської діяльності / Г.П. Житна, А.М. Нескреба. – К.: Вища школа, 1992. – 392 с.

7. Мних Є.М., Ференц І.Д. Економічний аналіз. Навчальний посібник / Є.М. Мних, І.Д. Ференц. – Львів:, “Армія України”, 2000 р. – 144 с.

8. Попович П.Я. Економічний аналіз на підприємстві / П.Я. Попович. – Снятин, 1997. – 382 с.

9. Примак Т.О. Економіка підприємства: Навчальний посібник / Т.О. Примак. – К.: Вікар, 2001. – 178 с.

10. Прокопенко І.Ф., Ганін В.І., Петряєва З.Ф. Курс економічного аналізу: підручник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. І.Ф. Прокопенка. – Харків: Легас, 2004. – 384 с.

11. Сумець О.М., Сомова О.Е., Пеліхов Є.Ф. Оцінка конкурентоспроможності сучасного промислового підприємства: навч.-практ. посібник / О.М. Сумець, О.Е. Сомова, Є.Ф. Пеліхов. – К.: Професіонал, 2017. – 208 с.