

Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет економіки та менеджменту
Кафедра економіки та підприємництва

ЕКОНОМІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЛАНОВІ
РОЗРАХУНКИ ПРИ ОБҐРУНТУВАННІ
ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ НОВИХ ВИРОБІВ

Затверджено
на засіданні кафедри економіки
та підприємництва
Протокол № 7
від «28» лютого 2017 р.

Кропивницький 2017

Економічні та організаційно-планові розрахунки при обґрунтуванні доцільності розробки нових виробів //Укладачі: Журило І.В., Полтавець М.М. – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – 40 с.

Рецензенти: Кириченко А.М. д.т.н., проф.
Романюк Л.М., к.е.н., доц.

Методичні вказівки містять інформацію про послідовність, методи і порядок виконання техніко-економічних розрахунків у курсовій роботі та економічній частині дипломного проекту, нормативні матеріали, посилання на спеціальні джерела. Застосування цієї інформації дозволять студенту кваліфіковано, на достатньо високому рівні виконати обґрунтування доцільності впровадження запропонованого ним інженерно-технічного рішення на основі відповідних економічних та організаційно-планових розрахунків.

Вступ

В умовах ринкової економіки конструктор, який займається розробкою нового виробничого обладнання (оснащення) або модернізацією існуючого, повинен володіти комплексом спеціальних знань в галузі техніко-економічного обґрунтування інженерних рішень, що дозволить створювати об'єкти, які б у повній мірі відповідали високому рівню науки і виробництва. Дані методичні вказівки призначено для надання допомоги студентам, в завдання яких входить конструкторська підготовка виробництва. Методичні вказівки містять послідовність, методи та порядок виконання розрахунків, додаткову інформацію та посилання до спеціальних джерел, які дозволять студенту кваліфіковано, на достатньо високому рівні виконати відповідні економічні розрахунки та обґрунтування у курсовій роботі та економічній частині дипломного проекту.

Розрахунково-пояснювальна записка до курсової роботи та економічна частина дипломного проекту мають такий зміст:

1. Економічне обґрунтування вибраного варіанту технічного рішення.
 - 1.1 Загальні вихідні техніко-економічні дані.
 - 1.2 Конструкторська підготовка виробництва.
 - 1.3 Технологічна підготовка виробництва.
 - 1.4 Визначення витрат на виготовлення (модернізацію) розробленого об'єкта та обґрунтування його оптової ціни.
 - 1.5 Визначення експлуатаційних витрат (собівартості обробки) на новому обладнанні.
 - 1.6 Розрахунок показників економічної ефективності нової конструкції.
 - 1.7 Складання зведеної таблиці підсумкових техніко-економічних показників базового і проектного варіантів, їх аналіз та висновки.
2. Організаційно-планові розрахунки.
 - 2.1 Розробка плану виконання комплексу робіт з конструкторської підготовки виробництва та розробка вихідного сітьового графіку.
 - 2.2 Розрахунок параметрів сітьового графіку.
 - 2.3 Оптимізація сітьового графіка.
 - 2.4 Розробка карти проекту.
3. Список використаних джерел.

Інформацію для дипломного проектування використовують реальну, тобто ту, яку студент отримав на підприємстві під час проходження переддипломної практики. В окремих випадках (тільки при виконанні курсової роботи) інформація може бути умовною (навчальною). Її видає разом із завданням викладач кафедри економіки та підприємництва - керівник курсової роботи.

Розрахунково-пояснювальну записку слід оформлювати на комп'ютері з використанням текстового редактора Word, друкувати на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210×297 мм), розмір шрифту – 14, міжрядковий інтервал – полуторний, береги: лівий – не менше 20 мм, правий – не менше 10 мм, верхній – не менше 20 мм, нижній – не менше 20 мм. Шрифт друку повинен бути виключно чорного кольору. Виділяти заголовки розділів (підрозділів) або окремі частини тексту кольоровим шрифтом (пастою) неприпустимо.

Кожна розрахункова таблиця, розміщена у дипломному проєкті (курсівій роботі), повинна мати номер та заголовок. Таблиці слід нумерувати послідовно у межах розділу. У правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розмістити напис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад, «Таблиця 1.2» (друга таблиця першого розділу).

При перенесенні частини таблиці на інший аркуш (сторінку) над кожною перенесеною частиною таблиці слід писати слова «Продовження табл. 1.2». Разом із частинами таблиці слід переносити заголовки та підзаголовки граф або їхню нумерацію.

Розрахунки у дипломному проєкті (курсівій роботі) ведуться за формулами, оформлення й використання яких потребує дотримання певних правил. Усі формули повинні бути набрані за допомогою редактора формул. Безпосередньо під формулою треба подавати пояснення значень символів і коефіцієнтів у тій послідовності, в якій їх подано у формулі. Значення кожного символу і коефіцієнта слід розшифровувати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки. Зразком оформлення формул і таблиць можуть слугувати дані методичні вказівки.

При написанні зазначених робіт студент повинен давати посилання на джерела, з яких узято значення того чи іншого показника (коефіцієнта). Його слід зазначити у квадратних дужках порядковим номером відповідно до списку використаних джерел, а також номером сторінки, таблиці або додатку, з яких узято відповідне значення. Наприклад, [2, дод. 3].

1. Економічне обґрунтування запропонованого варіанту технічного рішення

1.1. Загальні вихідні дані

У даному розділі розрахунково-пояснювальної записки необхідно описати цілі та завдання проектування (модернізації), вжиті принципи конструкторські рішення, отримані технічні параметри конструкції та очікувані результати, які вказують на доцільність виготовлення та експлуатації об'єкта, який проектується.

Для рішення питання про економічну ефективність нової конструкції необхідно обрати «базу», яку приймають за основу для виявлення техніко-економічних переваг нового конструкторського рішення і визначення економічного ефекту впровадження спроектованого об'єкта у виробництво.

В якості бази для порівняння приймають найбільш прогресивні аналоги, які знаходяться в експлуатації або ті, що спроектовано і впроваджено у виробництво. Важливішою вимогою правильного вибору бази є порівнюваність операцій (функцій), які виконуються. Якщо новий верстат замінює декілька верстатів, на яких раніше виконувалися дані операції, то для порівняння слід приймати усі наявні аналоги. А якщо раніше використовувались ручні операції, то для порівняння, в якості аналога приймається ручний (безмашинний) метод.

Узагальнюються основні техніко-економічні характеристики базового та проектного варіантів, оцінки конструкцій і якісні показники їх експлуатації. Отримані дані зводять до табл. 1.

Таблиця 1

Загальні вихідні техніко-економічні показники базового та нового верстатів (об'єктів)

№ п/п	Показники	Одиниця	Варіанти	
			Базовий	Проектний
1	2	3	4	5
1.	Програма виробництва верстатів	шт./рік		
2.	Програма виробництва деталей у споживача	шт./рік		
3.	Штучний час обробки деталі	хв.		

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
4	Маса верстата	т		
5	Площа, яку займає верстат	м ²		
6	Встановлена потужність електродвигунів	кВт		
7	Категорія ремонтної складності а) механічної частини б) електричної частини	УРО УРО		
8	Розряд роботи: а) верстатника б) наладчика	розряд розряд		
9	Оптова ціна базового верстата	грн.		-

1.2. Конструкторська підготовка виробництва

Конструкторська підготовка виробництва складається з етапів проектування (модернізації) об'єкта з послідовним розвитком та уточненням окремих розрахунків та конструкторських рішень. Роботи виконують у такій послідовності:

1.2.1. Встановлюють етапи конструкторської підготовки виробництва:

- технічне завдання;
- технічна пропозиція;
- ескізний проект;
- технічний проект;
- робочий проект.

1.2.2 Встановлюють групу новизни та складності об'єкта, який проектується (табл. А.1-А.2 додатку А).

1.2.3 Визначають кількість деталей, які підлягають розробці, диференціюючи їх за видами. За допомогою коефіцієнтів переводу (табл. А.3 дод. А) деталі різних видів переводять в «умовні деталі».

1.2.4 Трудомісткість технічного і робочого проектів визначають як добуток відповідної загальної кількості «умовних деталей» на трудомісткість однієї умовної деталі (табл. А.4 дод. А) в залежності від групи новизни та складності проєктованого об'єкта.

1.2.5 Трудомісткість технічного завдання, технічної пропозиції, ескізного проєкту визначають відповідно до груп новизни і складності об'єкта (табл. А.4 дод. А).

1.2.6 Використовуючи дані трудомісткості етапів робіт конструкторської підготовки виробництва, розроблюють сітьовий графік, який дозволяє організувати процес проєктування так, щоб виконати його в найкоротший термін. Оскільки розрахунки сітьового графіка відносяться до організаційно-планових, доцільно винести їх в окремий розділ, після закінчення економічного обґрунтування (розд. 2).

1.2.7 Після визначення трудомісткості робіт розраховують витрати на конструкторську підготовку виробництва (вартість проєкту $B_{нк}$).

1.2.8 Всі отримані результати зводять до табл. 2.

1.3. Технологічна підготовка виробництва

1.3.1 Технологічну підготовку виробництва здійснюють відповідно до вимог «Єдиної системи технологічної підготовки виробництва», яка встановлює такі етапи:

- 1) технологічний контроль креслень, їх налагодження та розмноження;
- 2) розробка техпроцесів:
 - а) виготовлення деталей;
 - б) складання вузлів;
- 3) конструювання спеціального оснащення та нестандартних засобів механізації та автоматизації;
- 4) виготовлення спеціального оснащення та нестандартних засобів механізації та автоматизації;
- 5) перепланування та переустановлення обладнання.

Перш ніж починати визначення трудомісткості і витрат на технологічне проектування, необхідно провести аналіз технологічності конструкції і визначити перелік тих етапів, які слід включити до технологічної підготовки виробництва даного об'єкта.

1.3.2 Трудомісткість технологічної підготовки виробництва визначають у такій послідовності:

- в залежності від кількості деталей та вузлів різної технологічної складності й на підставі диференційованих норм часу визначають трудомісткість проектування технологічних процесів виготовлення деталей і складання вузлів (табл. Б.1 дод. Б).

- трудомісткість робіт решти етапів визначають виходячи зі структури трудовитрат на виконання технологічної підготовки виробництва (табл. 3).

Таблиця 3

Питома вага трудомісткості кожного етапу у загальних трудовитратах на виконання технологічної підготовки виробництва

Етап роботи	Питома вага, %	Етап роботи	Питома вага, %
Технологічний контроль креслень, їх відладка та розмноження	6-7	Виготовлення спеціального оснащення та нестандартних засобів механізації та автоматизації	12-15
Розробка техпроцесів виготовлення деталей та складання вузлів	35-55	Перепланування та перевстановлення обладнання, утримання цехів в період підготовки виробництва	0-20
Проектування спеціального оснащення та нестандартних засобів механізації та автоматизації	15-18	Інші роботи	5-10

1.3.3 Після визначення трудомісткості виконання етапів робіт з технологічної підготовки виробництва визначають її вартість B_m .

1.3.4 Усі виконані розрахунки зводять до табл. 4.

У випадку, коли новий об'єкт складається з невеликої кількості деталей (наприклад, ріжучий інструмент), витрати на підготовку виробництва можливо розрахувати за формулами, представленими у дод. В.

Таблиця 2

Результати розрахунку трудомісткості та витрат конструкторської підготовки виробництва

№ з/п	Показники та етапи робіт	Одиниця	Технічне завдання	Технічна пропозиція	Ескізний проект	Технічний проект	Робочий проект	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Група новизни	грн.	+					+
2.	Група складності	грн.	+					+
3.	Кількість деталей х коефіцієнт переводу в «умовні деталі»: а) корпусних масою більш ніж - 100 кг - 500 кг б) литих та зварних, які не є корпусними в) оригінальних, які не є литими та корпусними г) використаних з іншого виробу д) уніфікованих у вузли е) стандартних нормалізованих є) покупних деталей та виробів	шт.				+	+	
						+	+	
						+	+	
						+	+	
						+	+	
						+	+	
						+	+	
4.	Кількість умовних деталей	шт.				+	+	
5.	Норма на умовну деталь	нормо-год.				+	+	
6.	Трудомісткість виконання етапу робіт	нормо-год.	+	+	+	+	+	

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.	Середня годинна заробітна плата конструктора*	грн./год.	26,91	24,4	23,18	23,48	21,59	
8.	Зарплата основна ($З_o$)	грн.	+	+	+	+	+	+
9.	Зарплата додаткова($З_d$): 10-15% від $З_o$ **	грн.	+	+	+	+	+	+
10.	Відрахування у соціальні фонди (єдиний соціальний внесок): 22% від ($З_o+З_d$)	грн.	+	+	+	+	+	+
11.	Витрати на відрядження: до 5% від $З_o$ **	грн.	+	+	+	+	+	+
12.	Накладні витрати: 45-60% від $З_o$ **	грн.	+	+	+	+	+	+
13.	Всього вартість проекту ($B_{пк}$)	грн.	+	+	+	+	+	+

* Розмір середньогодинної заробітної плати конструктора, поданої у таблиці, відповідає середній заробітній платі цієї категорії працівників у 2017 році.

** Розмір відсотків приймається за заводською калькуляцією, яку беруть під час проходження практики або задаються керівником курсової роботи (консультантом економічної частини дипломного проекту).

Таблиця 4

Витрати на технологічну підготовку виробництва

№ з/п	Показники та етапи робіт	Одиниця	Кількість	Кількість нормо-годин на одиницю	Загальна кількість нормо- годин	Середньогодинна зарплата технолога, грн./год.	Зарплата основна Z_o , грн.	Додаткова зарплата Z_d грн. (% від Z_o)	Відрахування на соцстрах та спецфонди, грн. %, від $(Z_o + Z_d)$	Накладні витрати, грн. (% від Z_o)	Загальна вартість B_m , грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Технологічний контроль креслень, їх відладка та розмноження	нормо-год				25,22					
2.	Розробка техпроцесів виготовлення деталей: а) загальна кількість деталей б) у т.ч. за групами технологічної складності: I II III IV	шт. шт.				15,79 15,79 19,96 23,00					

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3.	Розробка техпроцесів складання вузлів:										
	а) загальна кількість вузлів	шт.									
	б) у т.ч. за групами технологічної складності:										
	I					15,79					
	II					15,79					
	III					15,79					
	IV					19,11					
	V					20,50					
	VI					22,99					
	VII					22,99					
4.	Спеціальне оснащення та нестандартні засоби механізації та автоматизації	нормо-год.									
	а) проектування					19,95					
	б) виготовлення					15,79					
5.	Перепланування та перевстановлення обладнання, утримання цехів в період підготовки виробництва	нормо-год.				15,79					
6.	Інші роботи	нормо-год.				15,79					
7.	Всього вартість проекту B_m										

1.4. Визначення витрат на виготовлення (модернізацію) об'єкта та обґрунтування його оптової ціни

1.4.1. Трудомісткість виготовлення (модернізації) об'єкта (T_o) визначають в нормо-годинах за формулою:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_i, \quad (1)$$

де $T_l, T_k, T_z, T_m, T_t, T_z, T_c, T_f, T_n$ – трудомісткість ливарних, ковальсько-штампувальних, зварювально-заготівельних, механічних, термічних, гальванічних, слюсарсько-складальних, фарбувальних, пакувальних та інших робіт.

Трудомісткість окремих видів робіт встановлюють під час проходження практики на підставі звітних даних підприємства, експертних оцінок або за трудомісткістю окремих видів робіт із виготовлення аналогічного об'єкта. В останньому випадку трудомісткість кожного виду робіт (T_i) в нормо-годинах для об'єкта, який проектується, визначають за формулою:

$$T_{(i)}^{np} = T_{(i)}^{\sigma} \cdot \frac{B_{np}}{B_{\sigma}}, \quad (2)$$

де B_{np}, B_{σ} – відповідно чиста маса проектного та базового об'єктів, т;

$T_{(i)}^{\sigma}$ – трудомісткість i -го виду робіт в базовому варіанті, нормо-годин.

1.4.2. Після визначення трудомісткості виготовлення проєктованого об'єкта визначають:

- основну заробітну плату виробничих робітників:

$$Z_{op} = \sum_{i=1}^n C_{z(i)} \cdot T_{(i)}, \quad (3)$$

де n – кількість i -тих видів робіт;

$C_{z(i)}$ – середньогодинна тарифна ставка робітників, які виконують i -тий вид робіт (з урахуванням умов праці), грн.

- витрати на утримання та експлуатацію обладнання:

$$B_o = \sum_{i=1}^n \left(3_{op(i)} \cdot \frac{P_{eo(i)}}{100} \right), \quad (4)$$

де $P_{eo(i)}$ – процент витрат на утримання та експлуатацію обладнання по кожному i -му виду робіт (цеху) за заводською калькуляцією:

- цехові витрати:

$$K_{цех} = \sum_{i=1}^n \left(3_{op(i)} \cdot \frac{P_{цех(i)}}{100} \right), \quad (5)$$

де $P_{цех}$ – процент цехових витрат по кожному i -му виду робіт (цеху) за заводською калькуляцією.

1.4.3. Виконані розрахунки зводимо до табл. 5.

Таблиця 5

Трудомісткість виготовлення (модернізації) та окремі види витрат, включені до собівартості об'єкта

Види робіт	Трудомісткість робіт нормо-год.	Середній розряд	Середньогодинна тарифна ставка робітників, грн./год.	Основна заробітна плата робітників 3 ^{ор} , грн.	Витрати на утримання та експлу- атацію обладнання B_o		Загально- виробничі (цехові) витрати, $B_{цех}$	
					%	грн.	%	грн.
Ливарні								
Ковальсько-штампувальні								
Зварювально-заготівельні								
Механічні								
Термічні								
Гальванічні								
Слюсарсько-складальні								
Електро- та гідророботи								
Фарбувальні								
Пакувальні								
Інші								
Всього								

1.4.4. Собівартість (повну) виготовлення (модернізації) об'єкта розраховують за статтями витрат за допомогою отриманих на підприємстві кошторисних та звітних калькуляцій базових конструкцій.

Розрахунок виконують за формулою, а результати зводять до табл. 7.

$$C_{нов} = M_o + M_{\partial} + \Pi_n + B_n + T_{\varepsilon} - B_{зв} + \Pi_{tex} + E_{tex} + 3_{op} + 3_{\partial p} + \\ + B_c + 3_{цп} + B_o + B_{цex} + B_{зав} + B_{in} + B_{пв} \quad (6)$$

де M_o , M_{∂} – відповідно витрати на основні та допоміжні матеріали, грн.;

Π_n – покупні напівфабрикати, комплектуючі вироби та послуги сторонніх підприємств, грн.;

$B_{зв}$ – зворотні відходи, які реалізуються (віднімаються), грн.;

B_n – напівфабрикати власного виробництва, грн.

Розрахунки M_o , M_{∂} , Π_n , $B_{зв}$, B_n зводять до табл. 6. У разі відсутності точних даних щодо витрат M_{∂} та $B_{зв}$ розрахунки за цими статтями виконують укрупнено у відсотках від M_o .

T_{ε} – транспортно-заготівельні витрати, грн.;

E_{tex} , Π_{tex} – енергія та паливо на технологічні цілі, грн.;

$3_{\partial p}$ – допоміжна заробітна плата виробничих робітників, грн.;

B_c – відрахування у соціальні фонди (єдиний соціальний внесок), грн.;

$3_{цп}$ – відшкодування зносу інструменту та пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати, грн.;

$B_{зав}$ – загальногосподарські (загальнозаводські) витрати, грн.;

B_{in} – інші виробничі витрати, грн.;

$B_{пв}$ – позавиробничі витрати, грн.

Таблиця 6

Склад матеріальних витрат на проєктований об'єкт

№ з/п	Матеріали, покупні напівфабрикати та комплектуючі вироби	Одиниця	Витрати (шт., кг)	Ціна, грн.	Витрати на виріб, грн.
1	2	3	4	5	6
	<u>Основні матеріали</u> . . .				
	Всього основних матеріалів	-	-	-	
	<u>Покупні напівфабрикати, комплектуючі вироби,</u> у тому числі: а) електро- та гідрообладнання . . . б) уніфіковані вузли . . . в) інші покупні . . .				
	Всього покупних	-	-	-	
	<u>Напівфабрикати власного виробництва</u> . . .				
	Всього напівфабрикатів власного виробництва	-	-	-	

Таблиця 7

Повна собівартість виготовлення (модернізації) об'єкта та його оптова ціна

№ з/п	Стаття калькуляції	Коротке позначення	Метод розрахунку, джерело інформації	Результат, сума, грн.
1	2	3	4	5
1.	Матеріали основні	M_o	табл. 6	
2.	Матеріали допоміжні	M_{∂}	табл. 6 або % від M_o	
3.	Покупні напівфабрикати, комплектуючі вироби та послуги інших підприємств	Π_n	табл. 6	
4.	Транспортно-заготівельні витрати	T_e	% від $(M_o + M_{\partial} + \Pi_n)$	
5.	Зворотні відходи (віднімаються)	$-B_{зв}$		
6.	Напівфабрикати власного виробництва	B_n	табл. 6	
7.	Паливо та енергія на технологічні цілі	Π_{tex}, E_{tex}	% від $З_{op}$	
8.	<i>Всього матеріальні витрати</i>			
9.	Основна заробітна плата виробничих робітників	$З_{op}$	табл. 5	
10.	Додаткова заробітна плата виробничих робітників	$З_{\partial p}$	% від $З_{op}$	
11.	Відрахування у соціальні фонди (єдиний соціальний внесок)	B_c	% від $(З_{op} + З_{\partial p})$	

Продовження табл. 7

1	2	3	4	5
12.	Відшкодування зносу інструменту та пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати	$Z_{цп}$	% від $Z_{ор}$	
13.	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	B_o	табл. 5	
14.	Загальновиробничі витрати	$B_{цех}$	табл. 5	
15.	Загальногосподарські витрати	$B_{зав}$	% від $Z_{ор}$	
16.	Інші виробничі витрати	$B_{ін}$		
17.	Виробнича собівартість об'єкта	$C_{вир}$	Σст. 8-16	
18.	Позавиробничі витрати	$B_{пв}$	% від $C_{вир}$	
19.	Повна собівартість	$C_{пов}$	$C_{вир} + B_{пв}$	
20.	Прибуток	Π_n	% від $C_{пов}$	
21.	Оптова ціна підприємства	$\Pi_{опт}$	$C_{пов} + \Pi_n$	

1.4.5. У випадках, коли новий верстат, призначений для реалізації, створюють на базі існуючого і він відрізняється окремими деталями та вузлами (при модернізації), його повну собівартість визначають за формулою:

$$C_{пов.пр} = C_{пов.б} - \sum_1^m C_{ан.пов} + C_{пов.мод}, \quad (7)$$

де $C_{пов.б}$ – повна собівартість базового верстата, грн.;

m – кількість анульованих деталей та вузлів;

$C_{ан.пов}$ – собівартість анульованих деталей та вузлів, грн. (перелік анульованих вузлів та їх собівартість слід представити в таблиці);

$C_{пов.мод}$ – повна собівартість деталей та вузлів, що розроблюються (собівартість модернізації), грн.

1.4.6. У випадку, коли новий об'єкт підприємство створює для власних цілей, слід обмежитися розрахунком повної собівартості його виготовлення. Саме за цією собівартістю новий верстат буде зараховано на баланс підприємства.

1.4.7. Якщо підприємство проводить модернізацію верстата для власних цілей (тобто після проведення модернізації, підприємство експлуатуватиме даний верстат), то після розрахунку собівартості його модернізації слід визначити балансову вартість нового верстата за формулою:

$$\Phi_{бал.н} = \Phi_{зал.б} - B_{ан} + C_{мод}, \quad (8)$$

де $\Phi_{зал.б}$ - залишкова вартість базового верстата на момент його модернізації, грн.:

$$\Phi_{зал.б} = \Phi_{бал.б} - \frac{\Phi_{бал.б} \cdot H_a \cdot T_{ек}}{100}, \quad (9)$$

де $\Phi_{бал.б}$ - балансова вартість базового верстата, грн.:

$$\Phi_{бал.б} = \Pi_{онт.б} \cdot (1 + K_{тр} + K_m + K_\phi), \quad (10)$$

де $C_{опт.б}$ – оптова ціна базового верстата, грн.;

$K_{тр}$, K_m , K_ϕ – відповідно коефіцієнти, які враховують транспортування (0,05...0,1), монтаж (0,04...0,06) та улаштування фундаменту (0,02...0,08).

$B_{ан}$ – вартість анульованих деталей та вузлів, грн.;

$C_{мод}$ – виробнича собівартість модернізації верстата, грн.

1.4.8. У випадках, коли новий об'єкт створюють для реалізації на інші підприємства, де він буде експлуатуватися, розраховують його оптову ціну за формулою:

$$C_{опт} = C_{нов} + \Pi_n, \quad (11)$$

де Π_n – плановий прибуток, грн.

$$\Pi_n = \frac{P_{np} \cdot C_{нов}}{100}, \quad (12)$$

де P_{np} – рентабельність виробництва об'єкта в проектному варіанті, % (слід приймати за заводськими даними або узгоджувати з керівником курсової або дипломної роботи).

1.5. Визначення експлуатаційних витрат, які припадають на одиницю продукції в базовому та проектному варіантах

У даному розділі визначають експлуатаційні витрати підприємства, яке експлуатуватиме проєктований об'єкт, тобто собівартість обробки деталі у базовому та проектному варіантах. Розрахунок виконують за формулою, грн./шт.:

$$B_e = \sum_{i=1}^m B_{(i)}, \quad (13)$$

де $B_{мо}$ – витрати на основні матеріали, грн. (розраховують в тому випадку, коли вони в базовому та проектному варіантах відрізняються);

B_3 – витрати на заробітну плату основну, додаткову та відрахуваннями на соціальні потреби основних робітників, грн.;

$B_{ел}$ – витрати на силову електроенергію, грн.;

$B_{дм}$ – витрати на допоміжні матеріали, грн.;

B_{ip} – витрати на експлуатацію універсального ріжучого інструменту, грн.;

B_p – витрати на ремонт обладнання, грн.;

B_{yn} – витрати на утримання приміщення, грн.;

B_a – витрати на амортизацію обладнання, грн.;

B_n – витрати на налагодження верстата, грн.

Витрати на основні матеріали визначають за формулою:

$$B_{mo} = B_{чор} \cdot \Pi_m \cdot K_{mp} - (B_{чор} - B_{чис}) \cdot \Pi_{від}, \quad (14)$$

де $B_{чор}, B_{чис}$ – відповідно чорнова та чиста маса деталі, кг;

$\Pi_m, \Pi_{від}$ – відповідно ціна матеріалів та відходів, грн./кг;

K_{mp} – коефіцієнт, який враховує транспортно-заготівельні витрати, втрати матеріалів при зберіганні та перевезенні (може бути прийнятий у межах 1,05... 1,08 або за даними підприємства).

Витрати на заробітну плату основну, додаткову та відрахування на соціальне страхування:

$$B_3 = C_z \cdot \frac{T_{нор}}{60} \cdot (1 + K_o) \cdot (1 + K_c), \quad (15)$$

де C_z - годинна тарифна ставка робітника, грн.;

$T_{нор}$ – норма часу на обробку деталі, хв.;

K_o, K_c – відповідно коефіцієнти додаткової зарплати та єдиного соціального внеску.

Витрати на електроенергію силову:

$$B_{ел} = \frac{N \cdot K_o \cdot K_N \cdot K_o}{\eta_m \cdot \eta_c} \cdot \frac{T_{нор}}{60} \cdot \Pi_{ел}, \quad (16)$$

де N_g – встановлена потужність електродвигунів верстата, кВт;

$K_o = 0,65...0,8$ – коефіцієнт одночасної роботи моторів;

K_N – коефіцієнт, який враховує завантаження електродвигунів за потужністю (може бути прийнятий у розмірі 0,4...0,5 – для розточувальних, шліфувальних, опоряджувальних, заточувальних верстатів; 0,5...0,6 – для токарних, карусельних, свердлильних, довбальних верстатів; 0,6...0,7 – для заготівельних, револьверних, фрезерних, протяжних, зубообробних верстатів; 0,7...0,8 – для токарних автоматів та напівавтоматів, багатошпиндельних, агрегатних верстатів);

$K_o = 0,3...0,5$ – коефіцієнт, який враховує завантаження електродвигунів верстата за часом;

$\eta_m = 0,86...0,9$ – середній коефіцієнт корисної дії електродвигунів;

$\eta_e = 0,92...0,96$ – коефіцієнт, який враховує втрати електроенергії у мережі підприємства;

$C_{ел}$ – ціна 1 кВт-год силової електроенергії, грн.

Витрати на допоміжні матеріали:

$$B_{\partial m} = \frac{M_{зв} \cdot R_m \cdot T_{нор}}{60 \cdot 100} \cdot K_n, \quad (17)$$

де $M_{зв}$ – годинні витрати на допоміжні матеріали на 1 УРО механічної частини усіх типів верстатів, коп.;

R_m – категорія складності ремонту механічної частини верстата, УРО;

K_n – коефіцієнт, який враховує тип виробництва (для одиничного та дрібносерійного $K_n = 0,85$; для серійного $K_n = 1$, для масового $K_n = 1,2$)

Витрати на експлуатацію універсального ріжучого інструменту:

$$B_{ip} = \frac{(S_u + pS_{нep}) \cdot \gamma T_{нор}}{t_e \cdot (p + 1)} \cdot K_n, \quad (18)$$

де S_u – первісна вартість універсального ріжучого інструменту, грн;

p – кількість переточок ріжучого інструменту до повного зносу [2, табл. 7.12];

$S_{пер}$ – вартість однієї переточки, грн.;

γ – питоме значення машинного часу роботи обладнання в загальному (штучному) варіанті його роботи [2, табл. 7.11];

t_e – економічна стійкість інструменту, хв. [2, табл. 7.12];

$K_{вт}$ – коефіцієнт обліку втрати інструменту [2, табл. 7.12].

Витрати на ремонт обладнання:

$$B_p = \frac{R_m \cdot P_{вм} + R_e \cdot P_{ве}}{F_{дрм}} \cdot \frac{T_{нор}}{60}, \quad (19)$$

де $P_{вм}$, $P_{ве}$ – відповідно річні витрати на усі види ремонту на одну категорію ремонтної складності механічної та електричної частин верстата, грн./рік;

R_e – категорія ремонтної складності електричної частини верстата, УРО;

$F_{дрм}$ – дійсний річний фонд часу роботи верстата (при двозмінному режимі роботи може бути прийнятим для одиничного (О) та дрібносерійного виробництва (ДС) – 4020 год., для великосерійного (ВС) та масового (М) – 3950 год.).

Витрати на утримання площі:

$$B_n = \frac{F_o \cdot K_f \cdot C}{F_{дрм}} \cdot \frac{T_{нор}}{60}, \quad (20)$$

де F_o – виробнича площа, яку займає одиниця обладнання, м²;

K_f – коефіцієнт, який враховує додаткову площу: на проходи, проїзди, складські та службові приміщення (табл. 8);

C – річні витрати, пов'язані з використанням 1 м² виробничого приміщення, грн./м².

Таблиця 8

Коефіцієнт додаткової площі

Площа верстата, м ²	Коефіцієнт K_f
до 2	4,0
2...4	3,5
4...6	3,0
6...10	2,5
10...20	2,0
понад 20	1,5

Витрати на амортизацію верстата:

$$B_a = \frac{\Phi_{\text{бал}} \cdot H_a \cdot T_{\text{нор}}}{F_{\text{дрм}} \cdot 100 \cdot 60}, \quad (21)$$

де H_a – норма амортизації, %; $\Phi_{\text{бал}}$ – балансова вартість верстата, грн.:

$$\Phi_{\text{бал}} = \Pi_{\text{онт}} \cdot (1 + K_{\text{тр}} + K_{\text{м}} + K_{\text{ф}}), \quad (22)$$

де $\Pi_{\text{онт}}$ – оптова ціна верстата, грн.;

$K_{\text{тр}}$, $K_{\text{м}}$, $K_{\text{ф}}$ – відповідно коефіцієнти, які враховують транспортування (0,05...0,1), монтаж (0,04...0,06) та улаштування фундаменту (0,02...0,08) верстата.

У випадку, коли новий об'єкт створений для власних цілей, на балансі підприємства він буде враховуватись за виробничою собівартістю його виготовлення. Для розрахунку балансової вартості модернізованого для власних цілей верстата слід скористатися формулою (8).

Витрати на налагодження верстату:

$$B_n = C_{\text{ен}} \cdot (1 + K_{\text{д}}) \cdot (1 + K_{\text{с}}) \cdot \frac{T_{\text{нал}} \cdot A}{60 \cdot N_{\text{д}}}, \quad (23)$$

де $C_{\text{гн}}$ – годинна тарифна ставка наладчика, грн./год.;

A – кількість налагоджень за рік;

$T_{\text{нал}}$ – час налагодження, хв.;

N_o – річна програма випуску деталей, шт./рік.

Витрати на експлуатацію пристосувань (розраховують у випадку, коли ці витрати відрізняються в базовому і проектному варіантах):

$$B_{\text{пр}} = \frac{(0,6 \div 0,7) \cdot \Phi_{\text{пр}} \cdot T_{\text{нор}}}{F_{\text{орм}} \cdot 60 \cdot \eta_{\text{зн}}}, \quad (24)$$

де $\Phi_{\text{пр}}$ – балансова вартість пристосування, грн.;

0,6...0,7 – числове значення коефіцієнта, який враховує норму амортизації та експлуатаційні витрати;

$\eta_{\text{зн}}$ – нормативний коефіцієнт завантаження обладнання (для М і ВС $\eta_{\text{зн}} = 0,75 \dots 0,8$; для СС $\eta_{\text{зн}} = 0,85$; для ДС $\eta_{\text{зн}} = 0,95$)

Виконані розрахунки зводять до табл. 9.

Таблиця 9

Експлуатаційні витрати (собівартість обробки)

№ з/п	Експлуатаційні витрати	Позначення	Варіанти	
			базовий	проектний
1.	Заробітна плата оператора основна, додаткова з єдиним соціальним внеском	B_z		
2.	Силова електроенергія	$B_{\text{ел}}$		
3.	Допоміжні матеріали	$B_{\text{дм}}$		
4.	Універсальний ріжучий інструмент	$B_{\text{ір}}$		
5.	Ремонт обладнання	B_p		
6.	Утримання приміщення	B_n		
7.	Амортизація обладнання	B_a		
8.	Налагодження обладнання	B_n		
9.	Експлуатація пристосування	$B_{\text{пр}}$		
10.	Загальна сума	B_e		

1.6. Розрахунок показників порівняльної економічної ефективності проекту

1.6.1. Річний економічний ефект, який отримує виробник об'єкта, розраховують за формулою:

$$E_{p\epsilon} = \left((C_{онт.нр} - C_{нов.нр}) - (C_{онт.б} - C_{нов.б}) \right) \cdot P_{\epsilon} - E_n \cdot K_{\epsilon}, \quad (25)$$

або, у випадку, коли виробник проектного об'єкта не виготовляв і не виготовлятиме базовий об'єкт, за формулою:

$$E_{p\epsilon} = (C_{онт.нр} - C_{нов.нр}) \cdot P_{\epsilon} - E_n \cdot K_{\epsilon}, \quad (26)$$

де $C_{онт.нр}$, $C_{онт.б}$ – відповідно оптова ціна проектного та базового об'єктів, грн.;

$C_{нов.нр}$, $C_{нов.б}$ – відповідно повна собівартість проектного та базового об'єктів, грн.;

P_{ϵ} – програма виробництва об'єктів, шт./рік;

E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень;

K_{ϵ} – додаткові капітальні витрати у виробника, грн.

$$K_{\epsilon} = B_{нк} + B_m, \quad (27)$$

де $B_{нк}$, B_m – відповідно, вартість конструкторської та технологічної підготовки виробництва об'єкта, грн.

1.6.2. Річний економічний ефект, який отримує підприємство-споживач, розраховують за формулою:

$$E_{p.сн} = (B_e^{\delta} - B_e^{np}) \cdot N_{\delta} - E_n \cdot K_{сн}, \quad (28)$$

де $K_{сн}$ – додаткові капітальні витрати у споживача, грн.:

$$K_{сн} = \Phi_{бал.нр} \cdot Q_{нр} - \Phi_{бал.б} \cdot Q_{б}, \quad (29)$$

де $\Phi_{\text{бал.пр}}$, $\Phi_{\text{бал.б}}$ – відповідно балансова вартість проектного та базового об'єктів, грн.;

$Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{б}}$ – потреба в об'єктах відповідно в проектному та базовому варіантах для виконання річної програми випуску деталей:

$$Q = \frac{N_{\text{д}} \cdot T_{\text{нор}}}{F_{\text{орм}} \cdot 60 \cdot K_{\text{вн}}}, \quad (30)$$

де $K_{\text{вн}}$ – коефіцієнт виконання норм часу ($K_{\text{вн}} = 1,01 \dots 1,1$).

1.6.3. Якщо виготовлення (модернізація) проводилася для власних цілей і об'єкт має експлуатуватися на підприємстві, де його проектували та виготовляли (модернізували), розрахунки річного економічного ефекту та строку окупності додаткових капітальних вкладень слід виконувати за формулами:

$$E_p = (B_e^{\text{б}} - B_e^{\text{пр}}) \cdot N_{\text{д}} - E_{\text{н}} \cdot K_{\text{в}}, \quad (31)$$

$$K_{\text{в}} = B_{\text{нк}} + B_{\text{м}} + C_{\text{пр}} \cdot Q_{\text{пр}}, \quad (32)$$

де $C_{\text{пр}}$ – виробнича собівартість виготовлення (модернізації) об'єкта, грн.

1.6.4. Строк окупності додаткових капітальних вкладень:

- у виробника, якщо розрахунок економічного ефекту вівся за формулою (25):

$$T_{\text{ок.в}} = \frac{K_{\text{в}}}{((\Pi_{\text{онт.пр}} - C_{\text{нов.пр}}) - (\Pi_{\text{онт.б}} - C_{\text{нов.б}})) \cdot \Pi_{\text{в}}}, \quad (33)$$

або, якщо розрахунок економічного ефекту у виробника вівся за формулою (26):

$$T_{\text{ок.в}} = \frac{K_{\text{в}}}{(\Pi_{\text{онт.пр}} - C_{\text{нов.пр}}) \cdot \Pi_{\text{в}}}, \quad (34)$$

- у споживача:

$$T_{ок} = \frac{K_e}{(B_e^{\sigma} - B_e^{np}) \cdot N_d}, \quad (35)$$

1.6.5. Зростання продуктивності праці визначають за показником витрат часу на одиницю продукції в проектному варіанті у порівнянні з базовим, %:

$$P_n = 100 - \frac{T_{нор.пр}}{T_{нор.б}} 100, \quad (36)$$

1.6.6. Для розрахунку інших показників, рівень яких покращується в результаті експлуатації проектного (модернізованого) об'єкта (наприклад, скорочення проценту браку, економія кількості працюючих тощо) необхідно користуватися спеціальними методиками, рекомендованими керівником курсової роботи (консультантом економічної частини дипломного проекту).

1.7. Економічне обґрунтування доцільності проектування об'єкту

Перш, ніж зробити висновки щодо доцільності запропонованого проектного рішення, складають зведену таблицю підсумкових техніко-економічних показників проекту (табл. 10).

Таблиця 10

Підсумкові техніко-економічні показники базового та проектного об'єктів

№ з/п	Показники	Одиниця	Базовий варіант	Проект	Зміна, % (+,-)
1	2	3	4	5	6
1.	Програма виробництва об'єктів	шт./рік			
2.	Річне виробництво робіт (випуск виробів) із застосуванням об'єкта	шт./рік			
3.	Штучний час обробки виробу	хв.			

Продовження табл. 10

1	2	3	4	5	6
4.	Потреба в об'єктах для виконання виробничої програми випуску виробів	шт.			
5.	Коефіцієнт завантаження об'єктів	η			
6.	Повна собівартість виготовлення (модернізації) об'єкта	грн.			
7.	Оптова ціна об'єкта	грн.			
8.	Балансова вартість об'єкта	грн.			
9.	Собівартість одиниці обробки із застосуванням об'єкта	грн.	×		×
10.	Капітальні витрати на конструкторську та технологічну підготовку виробництва	грн.			
11.	Додаткові капітальні витрати: а) у виробника б) у споживача	грн. грн.	×		×
12.	Строк окупності додаткових капітальних витрат: а) у виробника б) у споживача	років років	×		×
13.	Річний економічний ефект: а) у виробника б) у споживача	грн. грн.	×		×

У підсумку слід зробити висновки щодо доцільності впровадження запропонованого об'єкта у виробництво та експлуатацію, виходячи з отриманих у ході розрахунків показників економічної ефективності.

2. Організаційно-планові розрахунки

2.1. Розробка плану виконання комплексу робіт з конструкторської підготовки виробництва

Складання такого плану повинно виконуватись з використанням сіткових методів планування та організації виробництва.

Комплекс робіт, на який необхідно розробити оптимізований план, представляють у вигляді сіткової моделі. Дані про тривалість виконання кожної роботи та попередньо прийняту кількість виконавців зводять до табл. 11 і узгоджують з керівником курсової роботи (консультантом економічної частини дипломного проекту). Для визначення тривалості деяких робіт можна скористатися табл. Г.1 дод. Г.

Таблиця 11

Дані про комплекс робіт з проектування (модернізації) об'єкта

№ роботи	Шифр роботи	Зміст роботи	Тривалість виконання, роб. дні	Кількість виконавців, осіб
1.	1 – 2	Аналіз вимог замовника	3	2
2.	2 – 3	Аналіз науково-технічної літератури	4–5	3
3.	2 – 4	Аналіз патентної літератури	10–15	4

2.2. Розрахунок параметрів сіткового графіку

При виконанні даних розрахунків рекомендується користуватися методичними вказівками [3], а результати зводити до табл. 12 та 13.

Студенти розраховують очікувану тривалість робіт (t_{oc}), ранні (T_p) та пізні (T_n) строки здійснення подій, резерви часу подій (P_n), коефіцієнт напруженості робіт (K_n). Розраховуючи кожний параметр, необхідно навести формулу та приклад розрахунку однієї з робіт (подій).

2.3. Оптимізація сітьового графіка

Оптимізацію сітьового графіка спрямовано на скорочення строку виконання всього комплексу робіт, тобто тривалості критичного шляху і полягає в переводі виконавців з некритичних робіт на роботи критичного шляху за умови, що ці роботи відбуваються одночасно (на графіку - це паралельні роботи). Необхідно також враховувати кваліфікацію та спеціалізацію виконавців.

В розрахунково-пояснювальній записці оптимізацію необхідно описати, тобто вказати з яких на які роботи відбувся перевід виконавців і у якій кількості.

Після цього розраховують параметри оптимізованого сітьового графіку і заносять їх до відповідних колонок табл. 12 і 13. Далі необхідно зробити висновок щодо скорочення тривалості критичного шляху оптимізованого сітьового графіку в порівнянні з вихідним, а також остаточну тривалість критичного шляху з врахуванням середньоквадратичного відхилення.

Таблиця 12

Параметри робіт

Шифр роботи	Тривалість виконання, роб. дні				Кількість виконавців ($K_{вик}$)		Коефіцієнт напруженості (K_n)		σ^2 , роб. дні
	t_{min}	t_{max}	Очікувана ($t_{оч}$)						
			до оптимізації	після оптимізації	до оптимізації	після оптимізації	до оптимізації	після оптимізації	
1-2	3	3	3	3	2	2	1	1	
2-3	4	5	4	6	3	2	0,33	0,6	
2-4	10	15	12	10	4	5	1	1	1,0

Таблиця 13

Параметри подій

Шифр події	До оптимізації			Після оптимізації		
	T_p	T_n	P_n	T_p	T_n	P_n
1	0	0	0	0	0	0
2	3	3	0	3	3	0
3	7	15	8	9	13	4
4	15	15	0	13	13	0

2.4. Побудова карти проекту

Карта проекту будується для досягнення мінімізації потреби в одночасно необхідних виконавцях. При оформленні цього підрозділу в розрахунково-пояснювальній записці необхідно описати які некритичні роботи переміщено вправо, в межах їх резервів часу і як, за рахунок цього, вдалося зменшити потрібну кількість виконавців і раціонально їх завантажити.

Список рекомендованих джерел

1. Расчет экономической эффективности новой техники. Справочник (Под ред. К.М. Великанова. – Л.: Машиностроение, 1975. – 432 с.
2. Расчеты экономической эффективности новой техники. Справочник (2-е издание - дополненное и переработанное. Под ред. К.М. Великанова. – Л.: Машиностроение, 1990.
3. Використання сітьових методів у плануванні діяльності підприємств: Методичні вказівки до виконання дипломних, курсових, практичних і лабораторних робіт /Укл. В.М. Глух, І.В. Журило, Л.М. Романюк – Кіровоград: КНТУ, 2015. – 32 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Характеристика груп новизни верстатів, які проектуються

Група новизни	Характеристика групи новизни верстата
I	Об'єкти, які є відтворенням існуючих машин, верстатів з несуттєвими конструктивними змінами
II	Об'єкти, які є модернізацією існуючих моделей машин і верстатів. А також, об'єкти зі зміненими розмірними параметрами та великою кількістю запозичених вузлів та деталей
III	Об'єкти з новими розмірними параметрами з великою кількістю нових технічних рішень, необхідність і якість яких обґрунтовано за допомогою техніко-економічних розрахунків та експериментальних робіт
IV	Об'єкти з усіма новими параметрами, з експериментальною перевіркою прийнятих конструкторських рішень
V	Об'єкти, які призначено для виконання принципово нових технологічних методів обробки, дають великий економічний ефект. Їх конструювання пов'язано з проведенням дослідницьких та експериментальних робіт та мають патентну чистоту в усіх передових промислових країнах

Таблиця А.2

Характеристика груп складності верстатів, які проектуються

Група складності	Характеристика групи складності верстата
I	Машини, верстати з простою кінематикою, у яких робочі та допоміжні процеси не автоматизовано
II	Машини, верстати з простою кінематикою, у яких робочі та допоміжні процеси частково автоматизовано.
III	Машини, верстати з складною кінематикою, у яких робочі та допоміжні процеси частково автоматизовані або машини, верстати з простою кінематикою, у яких робочі та допоміжні процеси повністю автоматизовані
IV	Машини, верстати з складною кінематикою, у яких робочі та допоміжні процеси повністю автоматизовані

Таблиця А.3

Коефіцієнти перевodu деталей проектного об'єкта в «умовні деталі»

№ з/п	Види деталей	Коефіцієнт перевodu в «умовні деталі»	
		Технічний проект	Робочий проект
1.	Оригінальні деталі, які не є зварними, литими, корпусними	1,0	1,0
2.	Корпусні деталі масою більш ніж - 500 кг - 100 кг	16,0 5,0	23,0 10,0
3.	Литі та зварні деталі, які не є корпусними	2,0	4,0
4.	Деталі, використані з іншого виробу	0,5	0,2
5.	Уніфіковані у вузли	7,0	3,5
6.	Стандартні нормалізовані, деталі	0,15	0,15
7.	Покупні деталі та вироби	0,5	0,15

Таблиця А.4

Норми часу на виконання окремих етапів проектування верстата, нормо-годин

Етап проектування	Одиниця	Група новизни	Група складності			
			I	II	III	IV
Технічне завдання	Проект	I-II	18	28	35	56
		III	20	30	40	67
		IV	22	35	46	75
		V	24	40	53	84
Технічна пропозиція	Проект	I-II	100	180	280	455
		III	130	240	370	595
		IV	170	310	480	765
		V	210	360	585	940
Ескізний проект	Проект	I-II	90	120	280	430
		III	130	260	405	650
		IV	170	340	525	840
		V	210	415	645	1035
Технічний проект	Умовна деталь	I	1,1	1,7	2,5	3,4
		II	1,4	2,0	3,0	4,1
		III	1,6	2,4	3,4	4,7
		IV	1,9	2,9	4,3	5,8
		V	2,25	3,4	5,0	6,8
Робочий проект	Умовна деталь	I	1,8	2,2	2,9	4,2
		II	2,6	2,6	3,5	5,0
		III	2,8	3,1	4,3	6,0
		IV	3,0	3,6	4,8	7,0
		V	3,4	4,1	5,4	7,8

Додаток Б

Таблиця Б.1

Норма часу на проектування технологічних процесів механічної обробки однієї деталі та складання одного вузла (нормо-годин)

Проектування техпроцесів	Група технологічної складності						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Обробки деталі	4,5	9,0	17,0	27,0	-	-	-
Складання вузла	2,7	5,6	12,5	14,9	17,8	22,3	31,8

Додаток В

1. Витрати на проектування конструкції об'єкта (інструмента, вузла) визначають за формулою:

$$B_{пк} = H_{op} \cdot T_{кон} \cdot Z_{сз.к} \cdot \left(1 + \frac{K_{\partial}}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{B_c}{100}\right) - H_{\epsilon}, \quad (35)$$

де H_{op} – кількість найменувань оригінальних деталей, які входять до конструкції нового об'єкта, шт.;

$T_{кон}$ – сумарна кількість годин на розробку усіх видів конструкторської документації, яка в середньому припадає на одне найменування оригінальних деталей;

$Z_{сз.к}$ – середньогодинна заробітна плата конструктора, грн./год.;

K_{∂} – додаткова заробітна плата конструктора, %;

B_c – відрахування у соціальні фонди (єдиний соціальний внесок) від заробітної плати конструкторів, %;

H_{ϵ} – накладні витрати, грн. (визначаються в процентах від основної заробітної плати конструкторів).

2. Витрати на технологічну підготовку виробництва об'єкта визначають за формулою:

$$B_m = H_{op} \cdot T_{mex} \cdot Z_{сз.м} \cdot \left(1 + \frac{K_{\partial}}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{B_c}{100}\right) + H_{\epsilon}, \quad (36)$$

де T_{mex} – сумарна трудомісткість технологічних робіт, які припадають на одне найменування оригінальної деталі;

$Z_{сз.м}$ – середньогодинна плата технолога, грн./год.

Додаток Г

Таблиця Г.1

Трудовісткість окремих видів робіт з конструкторської
підготовки виробництва, нормо-годин

Види робіт	Група конструкторської складності машини або складальної одиниці			
	I	II	III	IV
1	2	3	4	5
Аналіз науково-технічної літератури	30-50	55-90	90-120	150-180
Аналіз патентної літератури	200-280	300-450	500-600	900-1200
Перевірка конструкцій на патентну чистоту (експертиза патентної чистоти машини)	80-150	300-500	500-700	700-900
Розробка кінематичної схеми (при доробці слід множити на коефіцієнт 0,7)	12-15	15-20	20-30	30-40
Розробка електричних, гідравлічних, пневматичних схем (при доробці слід множити на коефіцієнт 0,5)	16-30	32-60	64-120	128-200
Розробка креслень загального вигляду верстата	40-80	80-110	110-160	160-200
Розробка конструкцій складальної одиниці (вузла)				
а) технічний проект	28-92	48-140	72-160	100-180
б) робочий проект	16-40	24-60	40-100	60-120
Деталювання складальної одиниці	0,7-1,4	1,0-1,9	1,4-2,4	2,4-4,0
Формування промислово-художньої естетики виробу	250	300	350	400
Розрахунки показників економічної ефективності	40-60	40-60	50-70	50-70
Попередні силові розрахунки по вузлу, розрахунки силових параметрів	8-16	24-32	32-48	48-96
Контроль креслень на технологічність	1-2	2-4	5-7	10-15
Нормоконтроль складального креслення	6-10	8-12	14-18	18-24

Продовження табл. Г.1

1	2	3	4	5
Розробка відомостей специфікацій	10-16	16-24	24-48	48-80
Розробка відомостей покупних виробів	4-8	8-16	20-30	40-60
Розмноження конструкторської документації	2-4	4-8	8-16	16-24
Комплектування і передача конструкторської документації в експериментальний цех	8-16	16-24	24-40	40-64
Доробка конструкторської документації за зауваженнями НТР	20-30	32-64	64-96	96-128

Зміст

	стор.
Вступ	3
1. Економічне обґрунтування вибраного варіанта технічного рішення	5
1.1. Загальні вихідні дані.....	5
1.2. Конструкторська підготовка виробництва	6
1.3. Технологічна підготовка виробництва	7
1.4. Визначення витрат на виготовлення (модернізацію) об'єкта та обґрунтування його оптової ціни	13
1.5. Визначення експлуатаційних витрат, які припадають на одиницю продукції в базовому та проектному варіантах ...	20
1.6. Розрахунок показників економічної ефективності	26
1.7. Економічне обґрунтування доцільності проектування об'єкту.....	28
2. Організаційно-планові розрахунки	30
2.1. Розробка плану виконання комплексу робіт з конструкторської підготовки виробництва	30
2.2. Розрахунок параметрів сітьового графіка	30
2.3. Оптимізація сітьового графіка.....	31
2.4. Побудова карти проекту.....	32
Список рекомендованої літератури	32
Додатки	33
Додаток А	34
Додаток Б.....	36
Додаток В	36
Додаток Г	37

Навчально-методичне видання

**ЕКОНОМІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЛАНОВІ
РОЗРАХУНКИ ПРИ ОБҐРУНТУВАННІ ДОЦІЛЬНОСТІ
РОЗРОБКИ НОВИХ ВИРОБІВ**

Укладачі: Журило І.В., Полтавець М.М.

Підписано до друку __.__.2017. Здано до тиражування __.__.2017.

Формат 60×84 1/16. Папір газетний. Умов. друк. арк. 2,5.

Тираж __ прим. Зам. № ____/2017.

© ЦНТУ. м. Кропивницький, пр. Університетський, 8.

Тел. 390-541, 390-551, 390-245.