

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«Харківський політехнічний інститут»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**з виконання техніко-економічному обґрунтуванню  
дипломних проектів за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»  
за напрямом підготовки 161 спеціальності  
«Хімічні технології та інженерія»  
для студентів денної і заочної форм навчання**

ЗАТВЕРДЖЕНО

редакційно-видавничою

радою НТУ «ХПІ»

протокол № 2 від 17.05.2019 р.

Харків НТУ «ХПІ» 2019

Методичні вказівки з виконання техніко-економічному обґрунтуванню дипломних проектів за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» за напрямом підготовки 161 спеціальності «Хімічні технології та інженерія» для студентів денної і заочної форм навчання/ уклад.: Верютіна В.Ю. –Х.: НТУ «ХП», 2019 – 17 с.

Укладач: В.Ю. Верютіна

Рецензент О.І. Савченко

Кафедра менеджменту інноваційного підприємництва та міжнародних економічних відносин

## ЗМІСТ

Вступ	5
1. Розрахунок виробничої потужності проектного виробництва	6
2. Розрахунок поточних витрат (собівартості)	7
3. Визначення ціни й обсягу реалізації продукції	10
4. Розрахунок інвестиційних (капітальних) витрат	11
5. Показники ефективності проектного виробництва	14
Список літератури	15
Додаток А. Фонди часу роботи обладнання	17
Додаток Б. Структура собівартості лакофарбової продукції	17

## ВСТУП

Дані методичні вказівки призначені для економічного обґрунтування технічних рішень по виробництву синтетичних і природних полімерів та еластомерів, переробки полімерних та композиційних матеріалів, лакофарбових матеріалів та полімерних покриттів прийнятих у дипломних проектах студентів спеціальності «Хімічні технології та інженерія» денної і заочної форми навчання.

Розрахунки в економічній частині дипломного проекту здійснюються як на основі даних, отриманих при проходженні переддипломної практики на підприємстві, так і заданих викладачем-консультантом. Економічна частина проекту виконується після проведення розрахунків у технологічній частині диплома.

В економічному обґрунтуванні студент зобов'язаний зробити наступні розрахунки:

- розрахунок виробничої потужності проектного цеху для обґрунтування виробничої програми;
- розрахунок поточних витрат на одиницю продукції і її річний випуск (собівартість) і капітальних (одноразових) витрат;
- розрахунок ціни одиниці продукції;
- розрахунок прибутку, одержуваної при реалізації річного обсягу продукції, що випускається;
- розрахунок показників ефективності проектного виробництва.

Проведенню розрахунків повинне передувати вступ, у якому студент дає коротку характеристику продукту, що виготовляється, з погляду його конкурентноздатності в порівнянні з існуючими на ринку продуктів-аналогів, обґрунтовує економічну доцільність його виробництва, характеризує ринки його збуту, основних конкурентів; дає опис сировинної бази виробництва, її якості і доступності.

До захисту дипломного проекту на основі виробничих розрахунків повинні бути підготовлені плакат, форма і зміст якого приведені нижче.

## **1 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПОТУЖНОСТІ ПРОЕКТОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Виробнича потужність проектного цеху (М) визначається по ведучому обладнанню (ведучої стадії виробничого процесу) по формулі

$$M = A \cdot \Pi \cdot \Phi_d, \quad (1.1)$$

де **A** – кількість однотипного обладнання, шт. (розраховується в технологічній частині проекту); **Π** – максимальна продуктивність одиниці обладнання, (кг/год. чи т/доба), визначається по паспорту обладнання, розрахунковим шляхом, за даними підприємства; **Φ<sub>д</sub>** – дійсний фонд часу роботи одиниці обладнання, (год./рік, доба/рік).

Річний фонд роботи обладнання залежить від обраного в проекті режиму роботи підприємства. Орієнтовані значення величини фонду часу роботи устаткування приведені в додатку А.

### **Увага!**

а) фонд часу роботи обладнання повинний відповідати фонду, прийнятому в технологічній частині проекту, зокрема, при розрахунку необхідної кількості обладнання;

б) якщо фонд часу виражається в добі (днях), то продуктивність обладнання повинна бути виражена в т/доба чи кг/доба.

Після розрахунку виробничої потужності (М) необхідно перевірити відповідність заданої виробничої програми (В) розрахунковій величині (М). Обов'язкова умова при цьому:  $M > B$ . Оптимальне співвідношення цих величин повинне бути наступним:

$$K_{\text{инт}} = \frac{B}{M} \geq 0,85 \quad (1.2)$$

**Увага!** Якщо в апаратах виходить не готовий продукт, а напівфабрикат (основа смоли, лаки, паста), який на наступних технологічних стадіях розбавляється, то при розрахунку  $K_{\text{інт}}$  варто врахувати зміст напівфабрикату в готовому продукті ( $\beta$ , %)

$$K_{\text{інт}} = \frac{B \cdot \beta}{M \cdot 100} \geq 0,85 \quad (1.3)$$

Розрахунок потужності апаратів періодичної дії здійснюється по формулі

$$M = A \cdot V \cdot K_3 \cdot L \cdot K_{\text{вих}} \frac{\Phi_{\text{д}}}{T_{\text{ц}}} \quad (1.4)$$

де  $A$  – кількість однотипового обладнання, шт.(розраховується в технолог. частини проекту);  $V$  – обсяг апарата,  $\text{м}^3$ ;  $K_3$  – коефіцієнт заповнення апарата (0,75 ÷ 0,8);  $L$  – концентрація суміші в апараті,  $\text{т}/\text{м}^3$  (№ 1);  $K_{\text{вих}}$  – коефіцієнт виходу готового продукту;  $T_{\text{ц}}$  – тривалість технологічного циклу, година;  $\Phi_{\text{д}}$  – дійсний фонд часу роботи одиниці устаткування, (година/рік; дн./рік).

## 2 РОЗРАХУНОК ПОТОЧНИХ ВИТРАТ (СОБІВАРТОСТІ)

Собівартість одиниці продукції і річні поточні витрати визначаються укрупнено. Найбільше точно визначається вартість сировини і матеріалів. Інші статті витрат розраховуються пропорційно витратам на сировину і чи матеріали відповідно до структури собівартості (для лакофарбового виробництва) (додаток Б).

Калькуляція собівартості здійснюється у формі таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 — Собівартість продукції

Статті витрат	Витрати (собівартість)	
	на 1 т. грн.	на рік, тис. грн.
1. Сировина та матеріали (з табл. 2.2.)		
2. Допоміжні матеріали		
3. Паливо і енергія на технологічні цілі		
4. Заробітна плата виробничих робітників (основна і додаткова)		
5. Відрахування на соціальні заходи виробничих робітників		
6. Загальновиробничі витрати		
7. Виробнича собівартість		
8. Адміністративні витрати		
9. Витрати та збут		
10. Собівартість		
11. Ціна виробництва		
12. Відпускна ціна		

Розрахунок окремих статей калькуляції наведені нижче.

2.1 Розрахунок потреби в матеріальних ресурсах на запланований обсяг продукції визначається по кожному виду матеріалів у рецептурі і визначається по формулі (2.1):

$$P_j = H_{ji} \cdot V_i; \quad (2.1)$$

де  $P_j$  – витрата  $j^{zo}$  сировини на 1 т  $i^{zo}$  продукту;  $H_{ji}$  – питома норма  $j^{zo}$  сировини чи матеріалу на 1 т.  $i^{zo}$  продукту;  $V_i$  – виробництво  $i^{zo}$  продукту по проекту, т/рік.

Розрахунок потреби сировини, матеріалів можна здійснити у виді таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 — Потреба в сировині і матеріалах

Найменування компонента j	Норма витрати, кг/т	Об'єм виробництва, т	Потреба, т
1	2	3	4
Всього	Σ	Σ	Σ

На підставі розрахованої потреби в матеріальних ресурсах визначається їх вартість, що надалі використовується для розрахунку собівартості продукції.

Таблиця 2.3 — Вартість сировини і матеріалів

Найменування компонента	Ціна, грн./т	Потреба		Вартість	
		на 1 т продукту, кг/т	на річну програму, т	на 1 т, грн.	Річна потреба, тис. грн.
1	2	3	4	5	6
Всього		Σ	Σ	Σ	Σ

**Примітки:** у гр. 1 вказуються всі матеріали, використовувані у виробництві продукту (аналогічно таблиці 2.2.);

у гр. 2 – ціна 1 т сировинного компонента чи матеріалу без ПДВ, грн./т.

Ціни встановлюються за даними підприємства, каталогам, прайс-листами;

у гр. 3, 4 – дані відповідають таблиці 2.2;

гр. 5 – гр. 2 x гр. 3;

гр. 6 – відповідно гр. 2 x гр. 4.

2.2 Допоміжні матеріали складають 5–7 % від вартості основної сировини і матеріалів (стаття 1 табл. 2.1.).

2.3 Паливо і енергія на технологічні цілі включають вартість електроенергії, гарячої і холодної води і т.п. Якщо відсутня інформація про норми витрати енергоресурсів на 1 т продукції, то її можна прийняти в розмірі 20 % від вартості матеріалів.

2.4 Заробітна плата основних виробничих робітників приймається в розмірі 6 % від витрат на сировину і матеріали.

2.5 Відрахування на соціальні заходи виробничих робітників встановлюються на основі ставок, передбачених законодавством. На 01.01.19 року відрахування складають 22 % від фонду оплати праці.

2.6 Загальновиробничі витрати складають 200 % від фонду оплати праці основних виробничих робітників (ст. 4 табл. 2.1).

2.7 Виробнича собівартість розраховується як сума усіх вище перерахованих витрат (статті 1–6 табл. 2.1.).

2.8 Адміністративні витрати складають 80 % від фонду оплати праці основних виробничих робітників (ст. 4 табл. 2.1.).

2.9 Витрати на збут приймаються в розмірі 3–4 % від виробничої собівартості (ст. 7 табл. 2.1).

2.10 Собівартість виготовлення одиниці продукції і річного випуску визначається як сума виробничої собівартості (ст.7 табл. 2.1), адміністративних витрат (ст. 8 табл. 2.1) і витрат на збут (ст. 9 табл. 2.1). Величина собівартості служить основою для розрахунку ціни виробництва продукції і відпускної ціни підприємства.

### **3 ВИЗНАЧЕННЯ ЦІНИ Й ОБСЯГУ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ**

3.1 Ціна виробництва встановлюється на основі собівартості і рівня рентабельності, що задається, величина якого може бути прийнята в розмірі 15-30 % від собівартості.

Ціна виробництва розраховується по формулі (3.1):

$$C_{\text{вир-ва}} = C/C + \Pi_p = C/C \left( 1 + \frac{R}{100} \right), \quad (3.1)$$

де  $C/C$  – собівартість одиниці продукції, грн./од;  $\Pi_p$  – прибуток, одержуваний від реалізації одиниці продукції, грн./од;  $R$  – рівень рентабельності, що задається, визначається розміром прибутку, %.

3.2 Відпускна ціна продукції включає ціну виробництва і податок на додаткову вартість (ПДВ), що у 2019 році складає 20 % від ціни виробництва.

$$C_{\text{отп}} = C_{\text{вир-ва}} + \text{ПДС} = C_{\text{вир-ва}} \left( 1 + \frac{20}{100} \right); \quad (3.2)$$

3.3 Обсяг реалізації продукції (P) розраховується по формулі (3.3):

$$P = C_{\text{отп}} \cdot B; \quad (3.3)$$

де **C** – відпускна ціна одиниці продукції, грн./од.; **B** – річний випуск продукції, нат. Од. (т, шт., кг т.д.).

#### 4 РОЗРАХУНОК ІНВЕСТИЦІЙНИХ (КАПІТАЛЬНИХ) ВИТРАТ

Під інвестиційними витратами розуміються первісні інвестиції (капітальні вкладення), що забезпечують реалізацію проекту.

При визначенні суми інвестиційних витрат, у першу чергу, необхідно визначити вартість основних фондів проєктованого виробництва, що включають вартість обладнання і виробничих будинків і споруджень.

##### 4.1 Розрахунок вартості обладнання.

Визначення вартості обладнання здійснюється на основі розрахунків, проведених у технологічній частині дипломної роботи (перелік, основні характеристики машин і апаратів і їх кількість). Ціни обладнання встановлюються за каталогами або за даними підприємств.

Розрахунок первісної вартості устаткування здійснюється в таблиці 4.1.

В інвестиційні витрати вартість обладнання включається з урахуванням ПДВ.

$$S'_{\text{yc}} = S_{\text{yc}} \cdot \left( 1 + \frac{20}{100} \right) \quad (4.1)$$

де  $S_{yc}$  – вартість обладнання, тис. грн. (підсумок гр. 4 табл 4.1);  
20 – ставка ПДВ, %.

Таблиця 4.1 — Первісна вартість устаткування

Назва обладнання	Кількість одиниць, шт.	Ціна, тис. грн./од	Вартість, тис. грн.
1	2	3	4
1.			
2.			
3.			
<b>4. Разом:</b>			<b>Σ</b>
6.Невраховане обладнання (20 % від суми по гр. 4)			
<b>6. Разом:</b>			<b>Σ</b>
7.Транспортивка (4 % від суми по гр. 6)			
8.Комплектація обладнання – 1,5 %(від суми по гр. 6)			
9.Заготівельно- складські витрати - 1,2 %(від суми по гр. 6)			
10.Трубопроводи та КВП – 5%(від суми по гр. 6)			
11.Монтаж (15% від суми по гр.6)			
12.Спеціальні роботи (12% від суми по гр. 1)			
<b>Всього</b>			<b>Σ</b>

#### 4.2 Розрахунок вартості будинків і споруджень.

Вартість будинків і споруджень визначається виходячи зі структури капітальних вкладень хімічної промисловості, у якій вартість устаткування складає 60 %, а витрати на будинки і спорудження відповідно – 40 % від сумарних капітальних вкладень. Розрахунок здійснюється по формулі (4.2.)

$$S_{yc} = \frac{S_{об} \cdot 40}{60} ; \quad (4.2)$$

де  $S_{yc}$  – вартість устаткування, тис. грн. (усього по гр. 4 табл. 4.1)

У вартість будинку додатково включаються:

- опалення і вентиляція 5–7 %;
- водопровід і сигналізація 10–12 %;
- внутрішнє висвітлення 3–5 %;
- внутрішні водостоки 1 %;

– зовнішній благоустрій:

– одноповерховий будинок – 14 %;

– 2-х поверховий – 6 %;

– багатоповерховий – 1 %.

#### 4.3 Визначення інвестиційних витрат

В інвестиційні витрати включається:

1. Передінвестиційні (передвиробничі) витрати, зв'язані з дослідженнями і підготовчою роботою (5–7 % від вартості основних фондів).

2. Витрати на будівельно-монтажні роботи (вартість будинків і споруджень, розрахунок по п. 4.2).

3. Витрати на обладнання (вартість обладнання з урахуванням ПДВ, розрахунок по п. 4.1).

4. Накладні витрати, що відносяться до поточних інвестиційних витрат і які включають маркетингові й організаційні витрати по проекті (10 % вартості основних фондів).

5. Витрати на закупівлю пускової партії сировини і матеріалів приймаються в розмірі 3–5 % від вартості сировини на річний випуск продукції.

6. Інші інвестиційні витрати приймаємо в розмірі 1 % від суми усіх раніше розрахованих витрат.

Розрахунок оформляється у виді таблиці 4.2

Таблиця 4.2 — Інвестиційні витрати.

Найменування	Сума, тис. грн.
1. Передінвестиційні (передвиробничі витрати)	
2. Вартість будинків і споруджень	
3. Витрати на устаткування	
4. Накладні витрати	
5. Вартість пускової партії сировини	
6. Інші витрати	
Разом	Σ

## 5 ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА

5.1 Розрахунок фондovіддачі виконується по формулі (5.1):

$$\Phi_{\text{від}} = \frac{P'}{O\Phi \cdot 3} \quad (5.1)$$

де  $\Phi_{\text{від}}$  – фондovіддача основних виробничих фондів, грн./грн.;  $P'$  – чистий обсяг продаж, тобто вартість реалізованої продукції без ПДВ, тис. грн.;  $O\Phi$  – вартість основних фондів, тис. грн. (включає вартість обладнання і будинків); 3-кофіцієнт, що враховує загальнозаводські

Чистий обсяг продаж розраховується по формулі (5.2)

$$P' = B \times C_{\text{вир.-ва}} \quad (5.2)$$

де  $B$  – річний обсяг випуску продукції, нат. од.;  $C_{\text{вир.-ва}}$  – ціна виробництва одиниці продукції, грн./од. (розрахунок по п. 3.1.).

5.2 Рентабельність продукції розраховується по формулі (5.3)

$$R_{\text{пр}} = [(C_{\text{вир.-ва}} - C_{\text{од}})C / \text{од}] \cdot 100 ; \quad (5.3)$$

де  $C_{\text{вир.-ва}}$ ,  $C_{\text{од}}$  – відповідно ціна виробництва і собівартість виготовлення одиниці продукції, грн./од.

5.3 Строк окупності інвестицій ( $T_{\text{ок}}$ ) визначається по формулі (5.4)

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{P_p} , \quad (5.4)$$

де  $K$  – сума інвестиційних (капітальних) витрат, тис.грн.;  $P_p$  – прибуток від реалізації річного обсягу продукції, тис. грн./рік.

Прибуток від реалізації розраховується по формулі (5.5)

$$\Pi_p = (\Pi_{\text{вир-ва/од}} - C_{\text{од}}) \cdot B, \quad (5.5)$$

де  $B$  – річний обсяг виробництва, нат. од.

Якщо строк окупності  $< 6$  років, то інвестиції використовуються ефективно.

5.4 Рентабельність основних фондів розраховується по формулі (5.6)

$$R_{\text{оф}} = \frac{\Pi_p}{\text{ОФ} \cdot 3} \cdot 100 \quad (5.6)$$

На підставі проведених розрахунків необхідно зробити висновок про ефективність прийнятих у дипломній роботі технічних рішень.

Техніко-економічні показники виробництва

Найменування показника	Значення
1. Обсяг виробництва, нат. од./рік	
2. Виторг від реалізації продукції, тис. грн./рік	
3. Ціна, грн./од.	
4. Собівартість, грн./од	
5. Інвестиційні витрати, тис. грн.; фонди, тис. грн.; у т.ч. основні, тис. грн.	
6. Рентабельність продукції, %	
7. Фондовіддача, грн./грн.	
8. Строк окупності інвестиційних витрат, років	

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робот, послуг) у промисловості. Міністерство промислової політики України наказ від 09.07.2007 № 373.
2. Методичні рекомендації для курсового і дипломного проектування за темою «Бізнес-план проектування цехів по виробництву високомолекулярних з'єднань та їх виробництва». Матросов А.Д., Бішеф Д.Н., Д'яков Н.М., Х., 1999.
3. Методичні рекомендації для курсових робіт за темою «Бізнес-план проектування цехів по переробці пластмас». Матросов А.Д., Бішеф Д.М. та ін. Х., 2004.

Додаток А.

Таблиця 1А — Фонди часу роботи обладнання

Режим роботи	К-ть змін	Термін змін	Річний фонд	
			дні	Години
1. Безперервний	4	6	310-320	7440-7680
2. Періодичний п'ятиденний робочий тиждень	2	8	226-230	3616-3680
3. – " –	3	8	226-230	5424-5520
2. Періодичний шестиденний робочий тиждень	2	8	270-275	4320-4400
5. – " –	3	8	270-275	6480-6600

Додаток Б

Таблиця 1Б — Структура собівартості деяких лакофарбових продуктів (в %)

	Лаки ПФ	Лаки ГФ	Емалі ПФ 133	ХВ емалі	Емалі АС	Емалі ПФ 115	Емалі НЦ
1. Сировина та матеріали	75,94	77,34	84,42	86,63	94,9	89,95	87,54
2. Зарплата з відрахуваннями	1,1	1,35	0,86	0,51	0,51	1,04	0,81
3. Інші матеріальні видатки	10,58	9,58	4,12	3,39	1,31	2,66	3,12
4. Амортизація	1,57	1,02	0,25	0,58	0,06	0,12	0,56
5. Адміністративні видатки	10,51	10,39	9,64	8,24	2,91	5,94	7,66
6. Видатки та збут	0,3	0,32	0,32	0,3	0,31	0,29	0,31
	100	100	100	100	100	100	100

Навчальне видання

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**з виконання техніко-економічному обґрунтуванню  
дипломних проектів за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»  
за напрямом підготовки 161 спеціальності  
«Хімічні технології та інженерія»**

для студентів денної і заочної форм навчання

У к л а д а ч:  
ВЕРЮТІНА Вікторія Юріївна

Відповідальний за випуск проф. *Матросов О.Д.*  
Роботу до видання рекомендував проф. *Погорєлов М.І.*  
В авторській редакції

План 2019 р., п. 236

Підписано до друку 13.06.2019. Формат 60x90/16.  
Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк ризографічний.  
Ум.-друк. арк. 1. Наклад 25 прим. Зам. № 2-06-2019. Ціна договірна

---

Друкарня "Технологічний Центр"  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи ДК №4452 від 10.12.2012  
Адреса: 61145, м. Харків, вул. Шатилова дача, 4

---