

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**  
**Навчально-науковий інститут економіки**  
**Кафедра економіки, обліку і оподаткування**

**ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**  
**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання розрахункової роботи  
для здобувачів *першого (бакалаврського)* рівня вищої освіти  
галузі знань *05 «Соціальні та поведінкові науки»*  
спеціальності *051 «Економіка»*  
освітньо-професійної програми *«Економіка»*  
всіх форм навчання

Обговорено і рекомендовано  
на засіданні кафедри економіки,  
обліку і оподаткування  
Протокол №7 від 24 квітня 2024 р.

**Чернігів 2024**

Організація економічної діяльності. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» спеціальності 051 «Економіка» освітньо-професійної програми «Економіка» всіх форм навчання / Укл.: Шадура-Никипорець Н.Т. Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2024. – 28 с.

*Укладачі*

***Шадура-Никипорець Наталія Тимофіївна***  
*кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри економіки, обліку і оподаткування  
НУ «Чернігівська політехніка»*

*Відповідальний  
за випуск:*

***Дерій Жанна Володимирівна,***  
*доктор економічних наук, професор,  
завідувач кафедри економіки, обліку і оподаткування  
НУ «Чернігівська політехніка»*

*Рецензент:*

***Мініна Оксана Валеріївна,***  
*кандидат економічних наук, доцент кафедри  
економіки, обліку і оподаткування  
НУ «Чернігівська політехніка»*

# ЗМІСТ

<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	4
<b>1 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ЗМІСТУ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ</b> .....	6
<b>2 ВСТУП ДО РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ</b> .....	7
<b>3 ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС І ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТИПИ ВИРОБНИЦТВА</b> ...	8
<b>3.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ</b> .....	8
<b>3.2 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ</b> .....	10
<b>4 ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ</b> .....	13
<b>4.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ</b> .....	13
<b>4.2 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ</b> .....	14
<b>5 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОСТОГО ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ У ЧАСІ</b> .....	17
<b>5.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ</b> .....	17
<b>5.2 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ</b> .....	22
<b>6 ОРГАНІЗАЦІЯ СКЛАДНОГО ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ У ЧАСІ</b> .....	24
<b>6.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ</b> .....	24
<b>6.2 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ</b> .....	26
<b>РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</b> .....	28

## ПЕРЕДМОВА

Викладання дисципліни «Організація економічної діяльності» обумовлено необхідністю формування у здобувачів вищої освіти галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Економіка» обумовлено комплексом знань про виробництво, виробничі системи, засвоєння ними основ організації виробництва, його загальних принципів, методів і положень незалежно від форм власності підприємств, а на цій основі набуття спеціальних знань і практичних навичок з прийняття ефективних управлінських рішень щодо створення, функціонування та реорганізації виробничих систем в умовах ринкового середовища; вивчення закономірностей раціонального поєднання засобів виробництва для найбільш ефективного їх використання за швидких змін, зв'язаних з оновленням продукції та процесів її виготовлення.

Основними завданнями вивчення дисципліни є набуття здобувачами вищої освіти теоретичних та практичних навичок з організації виробництва; розуміння економічних закономірностей та принципів управління виробництвом; засвоєння методології економічної оцінки доцільності рішень у галузі створення, виробництва та збуту продукції.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти мають оволодіти та поглибити такі компетентності:

ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

СК8. Здатність аналізувати та розв'язувати завдання у сфері економічних та соціально-трудових відносин.

СК12. Здатність самостійно виявляти проблеми економічного характеру при аналізі конкретних ситуацій, пропонувати способи їх вирішення.

Згідно з вимогами ОПП здобувачі вищої освіти повинні мати такі програмні результати навчання:

РН2. Розуміти принципи економічної науки, особливості функціонування економічних систем.

РН4. Вміти аналізувати процеси державного та ринкового регулювання соціально-економічних і трудових відносин

РН9. Проводити аналіз функціонування та розвитку суб'єктів господарювання, визначати функціональні сфери, розраховувати відповідні показники які характеризують результативність їх діяльності.

РН10. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

РН11. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.

PH12. Вміти використовувати дані, надавати аргументацію, критично оцінювати логіку та формувати висновки з наукових та аналітичних текстів з економіки.

PH14. Використовувати нормативні та правові акти, що регламентують професійну діяльність.

PH15. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів

PH20. Оволодіти навичками усної та письмової професійної комунікації державною та іноземною мовами.

Виконання здобувачами вищої освіти освітньої програми «Економіка» розрахункової роботи є однією з форм самостійного вивчення дисципліни. Дані вказівки призначені для надання їм методичної допомоги при виконанні індивідуальної самостійної роботи.

Метою розрахункової роботи є узагальнення, поглиблення та закріплення теоретичних знань за допомогою самостійного опрацювання здобувачами вищої освіти навчальної та спеціальної наукової літератури, проведення самостійного дослідження та аналізу організації виробничої системи.

Методичні вказівки містять необхідні теоретичні відомості, вихідні дані, та рекомендовану літературу.

# 1 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ЗМІСТУ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

У процесі виконання розрахункової роботи здобувач вищої освіти повинен самостійно провести економічні розрахунки щодо раціональної організації виробничого процесу у просторі та часі.

Структура розрахункової роботи має визначатися логічною послідовністю розв'язання поставлених завдань і включати:

Вступ.

1. Виробничий процес і організаційні типи виробництва.
2. Просторова організація виробничого процесу.
3. Організація простого виробничого процесу у часі.
4. Організація складного виробничого процесу у часі.

Висновки.

Література.

При оформленні роботи необхідно дотримуватися наступних вимог:

- розрахункова робота має бути написана українською мовою;
- текст роботи виконується з одного боку аркуша формату А-4 і обмежується полями (20 мм з усіх сторін);
- перший аркуш роботи – титульний, другий – зміст, останній – список використаної літератури;
- всі сторінки, крім титульної нумеруються;
- структурні частини розрахункової роботи, такі як зміст, вступ, висновки, список використаних джерел, додатки, не нумерують. Нумерації підлягають розділи та підрозділи;
- зміст графічного матеріалу (рисунок, діаграма) має доповнювати текст роботи, поглиблювати розкриття суті явища, наочно ілюструвати думки автора, і тому в тексті на кожну з них повинно бути посилання з коментарем;
- графічний матеріал (схеми, графіки тощо) слід подавати в роботі безпосередньо після тексту, де їх згадано вперше, або на наступній сторінці. Він повинен бути розміщений так, щоб його було зручно розглядати без повороту розрахункової роботи чи з поворотом за годинниковою стрілкою;
- на графіках, які містять дослідні криві, слід показувати точки, які безпосередньо одержані з розрахунків. На осях повинні бути зроблені підписи чи позначення величин, за якими вони викладені. Якщо на осях є поділки, то необхідно вказати одиниці виміру величин. Всі ілюстрації однакового характеру слід оформлювати за одним зразком;
- ілюстрації позначають словом «Рисунок» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій у додатках. Номер ілюстрації має складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка, наприклад: «Рисунок 1.2» (другий рисунок першого розділу). Після номеру рисунку ставиться тире і з великої літери подається назва ілюстрації (наприклад, Рисунок 1.2 – Модель відкритої економіки);

– номер і назву рисунка розміщують симетрично під рисунком, вирівнюють «По центру». При посиланні на рисунок вказують його повний номер (наприклад, рисунок 1.2).

– кожна таблиця повинна мати назву і подвійний номер (номер розділу і порядковий номер таблиці у даному розділі), які розміщують над таблицею і друкують вирівнюючи по лівому краю сторінки. Слово «Таблиця» та її назву починають з великої літери. Між номером таблиці і її назвою ставиться тире (наприклад, Таблиця 1.1 – Динаміка індексу цін);

– таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті так, щоб її можна було читати без повороту роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою.

– формули в роботі нумеруються в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Нумери формул пишуть біля правого краю сторінки на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: «(3.1)» (перша формула третього розділу);

– всі символи і числові коефіцієнти у формулі повинні бути розшифровані. Їх розшифровують безпосередньо під формулою, як правило, у тій же послідовності, в якій вони подані у формулі. Перший рядок розшифровки починають словом «де» без двокрапки після нього, значення кожного нового символу і числового коефіцієнта пишуть з нового рядка.

У процесі виконання розрахункової роботи здобувач вищої освіти повинен поглибити та закріпити теоретичні знання пов'язані з використанням основних теоретико-практичних положень раціональної організації виробничих систем.

## **2 ВСТУП ДО РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ**

У вступі коротко викладається значення організації економічної діяльності виробничої системи. Висвітлюється важливість дисципліни, яка спираючись на різні підходи та методичний інструментарій дозволяє прийняти раціональні рішення щодо поєднання факторів виробництва у просторі та часі з метою підвищення ефективності виробничої системи.

Вступ повинен бути коротким за формою, але об'ємним за змістом (1-2 стор.). У ньому необхідно обґрунтувати такі обов'язкові елементи.

Актуальність роботи – пояснення в чотирьох-п'яти реченнях, чому дана дисципліна є важливою і своєчасною з теоретичного наукового погляду та з погляду господарської практики.

Мета дослідження – головна ціль, ідея, якій підпорядкована робота.

Завдання роботи – конкретні теоретичні та практичні задачі, які здобувач вищої освіти збирається вирішити для досягнення головної мети дослідження.

Також у вступі повинні бути зазначені основні методи дослідження, що використані у розрахунковій роботі.

# 3 ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС І ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТИПИ ВИРОБНИЦТВА

## 3.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

**Тип виробництва** – це комплексна характеристика технічних, організаційних і економічних особливостей виробництва, що виділяються за ознаками широти номенклатури виробів, що випускаються, сталістю, обсягом виробництва продукції, спеціалізації робочих місць, а також формою руху виробів за робочими місцями.

Розрізняють три основні типи організації виробництва: одиничне, серійне і масове (рис. 3.1).

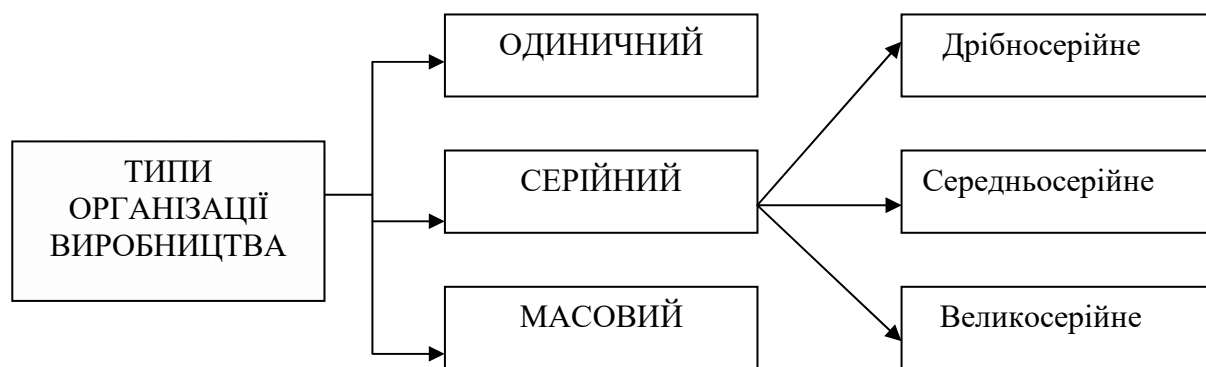


Рисунок 3.1 – Класифікація типів виробництва

**Одиничний тип виробництва** характеризується виготовленням широкої номенклатури виробів в одиничних кількостях, що повторюються через невизначені проміжки часу або зовсім не повторюються, на робочих місцях, що не мають визначеної спеціалізації.

**Серійний тип виробництва** обумовлюється виготовленням обмеженої номенклатури виробів партіями (серіями), що повторюються через певні проміжки часу на робочих місцях з широкою спеціалізацією.

Серійний тип виробництва підрозділяється також на велико-, середньо- і дрібносерійний залежно від переважаючої групи робочих місць.

**Масовий тип виробництва** характеризується безперервним виготовленням обмеженої номенклатури виробів на вузькоспеціалізованих робочих місцях.

Для окремого робочого місця тип виробництва визначають відповідно до значення коефіцієнта спеціалізації:

$$K_{\text{сп}} = \frac{T_{\text{ном}}}{N \cdot t}, \quad (3.1)$$

де  $T_{\text{ном}}$  – номінальний фонд часу роботи на певному робочому місці, год.;  
 $N$  – кількість деталей (виробів), що обробляються на певному робочому місці за проміжок часу, що розглядається, шт.;

$t$  – час виконання однієї технологічної операції, од. часу.



Якщо  $K_{сп}$  набуває значення від 1 до 2, то таке робоче місце належить до масового типу виробництва.

Якщо  $K_{сп}$  набуває значення від 2 до 10, то таке робоче місце належить до великосерійного типу виробництва.

Якщо  $K_{сп}$  набуває значення від 10 до 20, то таке робоче місце належить до середньосерійного типу виробництва.

Якщо  $K_{сп}$  набуває значення від 20 до 40, то таке робоче місце належить до дрібносерійного типу виробництва.

Якщо  $K_{сп}$  набуває значення більше 40, то таке робоче місце належить до одиничного типу виробництва.

Тип виробництва дільниці/цеху/підприємства визначають за більшістю робочих місць певного типу виробництва.

З метою оцінки організаціо-технічного рівня виробництва і технології використовують показники рівня механізації робіт та рівень ручних робіт. При цьому керуються положенням, що за рівнем механізації та автоматизації праці всі робітники поділяються на 5 груп:

– 1 група – це робота на автоматичному обладнанні, верстатах-автоматах тощо;

– 2 група – це робота, яка виконується механізованим способом за допомогою машин;

– 3 група – це ручне обслуговування машин (робота біля машин і механізмів);

– 4 група – це робота не при машинах і механізмах (ручна робота);

– 5 група – це робота з ремонту і налагодження машин та механізмів.

Робітники 1 та 2 груп відносяться до таких, які зайняті механізованою або автоматизованою працею. Робітники 3, 4 та 5 груп відносяться до таких, які зайняті ручною працею.

Рівень механізації робіт  $K_{мп}$  при виконанні технологічних процесів розраховується за формулою:

$$K_{мп} = \frac{T_1 + T_2}{T_{заг}} \cdot 100\% = \frac{t_1 \cdot N_1 + t_2 \cdot N_2}{\sum_{i=1}^n t_i \cdot N_i} \cdot 100\%, \quad (3.2)$$

де  $T_1, T_2$  – трудомісткість робіт, які виконуються, відповідно, робітниками 1 та 2 груп, нормо-годин;

$T_{заг}$  – загальна трудомісткість робіт, нормо-годин.

$t_i$  – час виконання однієї технологічної операції, робітниками  $i$ -тої групи, од. часу;

$N_1, N_2$  – кількість предметів праці, що їх виготовляють робітники, відповідно, 1 та 2 груп за рік, шт.;

$N_i$  – кількість предметів праці, що їх виготовляють робітники кожної  $i$ -тої групи за рік, шт.

Показник «рівень механізації робіт» має свій обернений показник – рівень ручних робіт ( $K_{рр}$ ):

$$K_{pp} = \frac{T_3 + T_4 + T_5}{T_{\text{заг}}} \cdot 100\% = \frac{t_3 \cdot N_3 + t_4 \cdot N_4 + t_5 \cdot N_5}{\sum_{i=1}^n t_i \cdot N_i} \cdot 100\% . \quad (3.3)$$

### 3.2 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

Цех має дві дільниці «А» та «В». В кожній дільниці встановлено по 20 робочих місць. Тривалість технологічних операцій, які виконуються на цих робочих місцях, кількість предметів праці, що обробляються на цих робочих місцях за рік, група робітників за рівнем механізації і автоматизації праці наведені в табл. 3.1.

В табл. 3.2 наведені дані щодо того, які робочі місця конкретно встановлені на дільницях кожного цеху (відповідно до варіанта), а також дані щодо кількості святкових та вихідних днів протягом року, кількості змін роботи та тривалості зміни.

#### НЕОБХІДНО:

- 1) для кожного робочого місця дільниць «А» та «В» розрахувати коефіцієнт спеціалізації та визначити тип виробництва;
- 2) визначити тип виробництва на кожній дільниці, зробити порівняння та висновки;
- 3) розрахувати для кожної дільниці рівень механізації робіт та рівень ручних робіт.

**Здобувач вищої освіти обирає варіант за номером у списку групи.**

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для розрахунків

Дільниця «А»				Дільниця «В»			
Робочі місця	t, хв.	N, тис.шт.	Група робітників	Робочі місця	t, хв.	N, тис.шт.	Група робітників
1	4,3	10	1	1	4,1	1	5
2	5,2	3	3	2	1,3	4	5
3	3,8	1	4	3	1,9	5	4
4	2,6	0,8	5	4	2,4	6	4
5	6,2	12	4	5	3,4	0,7	3
6	6,3	6	5	6	6,3	4	3
7	4,4	2	1	7	3,6	0,3	4
8	1,9	0,6	1	8	3,5	43	5
9	4,6	0,4	2	9	7,1	0,9	3
10	4,8	9	3	10	8,5	1	4
11	3,9	7	3	11	4,4	4	2
12	5,1	5	4	12	5,2	3	1
13	5,2	10	5	13	6,2	6	2
14	4,7	12	3	14	3,3	2	3

Продовження табл. 3.1

Дільниця «А»				Дільниця «В»			
Робочі місяця	t, хв.	N, тис.шт.	Група робітників	Робочі місяця	t, хв.	N, тис.шт.	Група робітників
15	4,5	6	4	15	4,4	3	3
16	2,6	3	5	16	1,9	0,5	2
17	2,8	4	3	17	4,6	0,3	1
18	2,9	1	3	18	4,8	0,1	1
19	4,3	2	2	19	3,9	4	3
20	4,5	3	1	20	4,7	3	4
21	7,4	4	2	21	4,5	0,2	4
22	7,5	0,5	3	22	2,6	5	5
23	1,5	5	4	23	2,8	0,7	4
24	1,8	4	4	24	1,9	12	3
25	5,3	2	3	25	4,6	0,1	4
26	6,4	6	2	26	4,8	21	4
27	5,5	1	2	27	3,9	1,3	3
28	5,4	0,4	2	28	5,1	0,8	2
29	3,5	0,3	1	29	8,5	2	2
30	3,7	6	1	30	4,4	5	3
31	5,5	0,5	2	31	6,3	0,45	3
32	6,3	2,3	2	32	3,2	10,1	2
33	5,1	3,4	3	33	1,6	12	1
34	5,0	0,4	4	34	1,9	6	1
35	4,8	13	5	35	5,3	4	3
36	4,7	0,3	5	36	1,8	2	2
37	4,6	0,8	4	37	5,3	3	4
38	3,6	22	3	38	6,4	0,2	5
39	4,1	3,3	2	39	5,5	0,06	5
40	1,3	4,4	3	40	5,4	1	3
41	1,8	21	4	41	3,5	4	4
42	2,4	0,5	3	42	6,3	0,34	4
43	3,4	0,3	3	43	4,1	9	5
44	6,3	0,5	5	44	1,3	8	5
45	3,6	1	5	45	1,8	2,3	3
46	3,5	2	5	46	2,4	3,4	4
47	7,1	3	4	47	3,4	0,4	5
48	8,5	4	2	48	6,2	0,48	5
49	4,4	0,5	3	49	4,7	5	4
50	5,2	0,45	1	50	5,1	2	4

Таблиця 3.2 – Вихідні дані за варіантом

<b>Варіант</b>	<b>Номери робочих місць, розміщених на дільницях</b>	<b>Кількість неробочих днів (вихідні, святкові) <math>D_v</math>, дні</b>	<b>Кількість змін</b>	<b>Тривалість зміни (<math>T_{зм}</math>), годин</b>
01	1 – 20	115	1	7,5
02	5 – 24	120	2	8,0
03	11 – 30	112	1	6,6
04	15 – 34	110	2	7,7
05	21 – 40	114	1	9,0
06	25 – 44	125	2	6,8
07	31 – 50	130	1	8,0
08	2 – 21	116	2	7,0
09	12 – 31	118	3	7,4
10	22 – 41	122	2	8,1
11	3 – 22	124	1	8,2
12	13 – 32	126	1	7,8
13	23 – 43	117	2	7,5
14	4 – 23	128	3	8,0
15	14 – 33	119	2	6,6
16	24 – 43	115	1	7,7
17	6 – 25	120	2	9,0
18	16 – 35	110	2	7,6
19	26 – 45	115	1	8,3
20	27 – 46	140	1	8,2

## 4 ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ

### 4.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Вибір раціонального варіанта просторового розміщення обладнання/підрозділів передбачає наступну послідовність дій.

Для діючого варіанта (або довільно обраного із можливих варіантів) технологічного планування будується шахова відомість, у клітинах якої вказується кількість вантажів, що передаються з одного робочого місця на інше (табл. 4.1). Послідовність колонок і рядків у відомості відповідають діючій послідовності розміщення верстатів з вказуванням їх назви.

Таблиця 4.1 – Шахова відомість

Робочі місця-постачальники	Робочі місця-споживачі				
	Верстат 1	Верстат 2	Верстат 3	...	Верстат n
Верстат 1					
Верстат 2					
Верстат 3					
...					
Верстат n					

На основі шахової відомості формується матриця мас-вантажів, що передаються (табл. 4.2). Послідовність колонок і рядків у відомості відповідають діючій послідовності розміщення верстатів.

Таблиця 4.2 – Матриця вантажів (мас), що передаються

Верстати	Верстат 1	Верстат 2	...	Верстат n
Верстат 1	0			
Верстат 2	0	0		
Верстат 3				
...	0	0	0	
Верстат n	0	0	0	0

На підставі вихідного планування і відстані між верстатами будується матриця відстаней (табл. 3).

Таблиця 4.3 – Матриця відстаней

Верстати	Верстат 1	Верстат 2	...	Верстат 5
Верстат 1	0			
Верстат 2		0		
...			0	
Верстат 5				0

Помноживши кожне значення клітинки матриці мас на відповідне значення у клітинці матриці відстаней, визначаємо величину вантажопотоків між верстатами для вихідного планування.

Додаємо отримані значення вантажопотоків, визначаємо загальний вантажообіг дільниці для вихідного планування:

Методом логічних міркувань обираємо новий варіант розміщення верстатів та аналогічно приведеним вище розрахункам визначимо вантажообіг дільниці за запропонованим варіантом розташування устаткування.

## 4.2 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

Предметно-замкнена виробнича дільниця сформована на базі п'яти верстатів, які розташовані у певній послідовності (визначена відповідно до вашого варіанта). На верстатах здійснюється обробка чотирьох деталей (відповідно до вашого варіанта).

Середня відстань транспортування деталей між верстатами рівна 3 м.

Деталі мають однаковий склад технологічних операцій, але різні маршрути обробки, при цьому виробничою програмою передбачається заміна двох деталей новими видами.

Місячна програма випуску деталей ( $N$ ), їх маса ( $q$ ) і маршрути обробки приведені таблиці вихідних даних (табл. 4.4).

Варіант обираємо, скориставшись інформацією із табл. 4.5.

### НЕОБХІДНО:

1) визначити вантажопотік, що утворюється при вихідному просторовому плануванні устаткування для діючого виробничого плану дільниці;

2) запропонувати інший варіант просторового планування устаткування для діючого виробничого плану дільниці таким чином, щоб він зменшував загальний вантажообіг дільниці;

3) визначити вантажопотік, що утворюється при вихідному просторовому плануванні устаткування для нового виробничого плану дільниці;

4) визначити вантажопотік, що утворюється при новому просторовому плануванні устаткування (п. 2) для нового виробничого плану дільниці;

5) зробити висновки щодо кращого із варіантів просторової організації дільниці.

Здобувач вищої освіти обирає варіант за подвійним номером у списку групи:

– діюча схема розміщення обладнання відповідає передостанній цифрі;

– інші дані відповідають останній цифрі.

Таблиця 4.5 – Вихідні дані

Верстати	Деталі					
	А	Б	В	Г	Д	Е
	$N_A=1000;$ $q_A=0,4$	$N_B=200;$ $q_B=1,5$	$N_B=500;$ $q_B=0,2$	$N_G=200;$ $q_G=0,5$	$N_D=500;$ $q_D=1,0$	$N_E=600;$ $q_E=0,5$
Маршрути обробки деталей						
фрезерувальний	3	–	1	4	2	1
токарний	4	1	–	1	–	2
розточувальний	2	2	4	3	1	–
свердлильний	1	–	3	2	3	–
шліфувальний	–	3	2	–	4	3
Верстати	Деталі					
	Ж	З	К	Л	М	Н
	$N_{Ж}=800;$ $q_{Ж}=0,6$	$N_3=300;$ $q_3=2$	$N_K=400;$ $q_K=1,5$	$N_L=200;$ $q_L=2,5$	$N_M=100;$ $q_M=5,0$	$N_H=700;$ $q_H=1,0$
Маршрути обробки деталей						
фрезерувальний	3	1	1	–	4	4
токарний	4	2	3	2	1	2
розточувальний	5	4	4	3	–	–
свердлильний	1	–	–	4	2	1
шліфувальний	2	3	2	1	3	3
Верстати	Деталі					
	О	П	Р	С	Т	У
	$N_O=50;$ $q_O=6,0$	$N_{II}=150;$ $q_{II}=2,0$	$N_P=2500;$ $q_P=0,2$	$N_C=20;$ $q_C=4,5$	$N_T=300;$ $q_T=1,5$	$N_U=40;$ $q_U=2,0$
Маршрути обробки деталей						
фрезерувальний	1	4	3	–	3	2
токарний	2	1	–	3	4	3
розточувальний	–	3	2	2	5	1
свердлильний	–	5	–	1	2	4
шліфувальний	3	2	1	4	1	–

Таблиця 4.4 – Вихідні дані для вибору варіанта

<b>Варіант</b>	<b>Діюча схема розміщення обладнання</b>	<b>Діюча виробнича програма</b>	<b>Деталі, які знімаються з виробництва</b>	<b>Деталі, які впроваджуються у виробництво</b>
1	Т – Р – С – Ш – Ф	А, Б, В, Г	Б, В	Л, М
2	Р – С – Ш – Ф – Т	Д, Е, Ж, З	Д, З	А, Н
3	Р – Т – Ш – С – Ф	К, Л, М, Н	М, Н	Б, С
4	Ф – С – Ш – Т – Р	О, П, Р, С	О, П	В, Д
5	С – Р – Т – Ф – Ш	Т, У, А, В	А, В	Ж, К
6	Ф – Т – Р – С – Ш	Б, Г, Ж, З	Г, З	К, Л
7	Ш – Р – С – Т – Ф	Е, Л, П, У	Е, Л	А, Г
8	Т – Ф – С – Р – Ш	З, М, Р, Т	М, Т	В, Е
9	С – Ф – Р – Ш – Т	Д, Н, С, У	Д, С	Б, Г
0	Ш – С – Т – Ф – Р	Ж, К, О, С	Ж, К	Д, П



# 5 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОСТОГО ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ У ЧАСІ

## 5.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Під виробничим циклом розуміється календарний проміжок часу з моменту запуску сировини, матеріалів у виробництво до повного виготовлення готової продукції або період від початку до закінчення якогось виробничого процесу.

Найважливішою характеристикою виробничого циклу є його тривалість. Тривалість виробничого циклу розраховується в одиницях календарного часу (години, дні, місяці) (рис. 5.1).

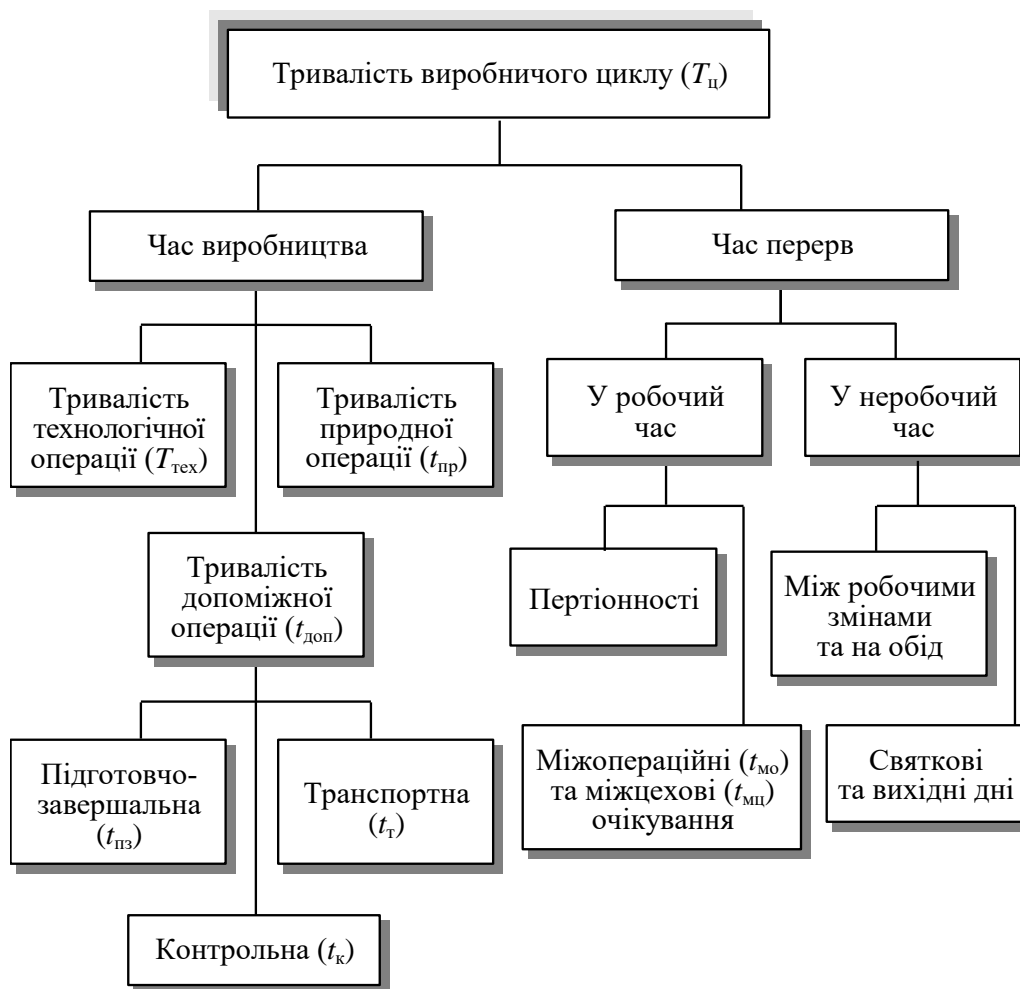


Рисунок 5.1– Структура виробничого циклу.

У випадку, коли не враховується можливість перекриття часу перерв та часу збігання природних процесів іншими технологічними та обслуговуючими операціями, **тривалість виробничого циклу** (в календарних днях!) обробки виробу можна розрахувати за формулою:

$$T_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{т}} + (m - 1) \cdot t_{\text{мо}} + (m_{\text{ц}} - 1) \cdot t_{\text{мц}}}{T_{\text{зм}} \cdot 3 \cdot 60} \cdot K + \frac{t_{\text{пр}}}{24} \quad (5.1)$$

де  $T_T$  – тривалість технологічного циклу, хв.;  
 $m$  – кількість технологічних операцій, од.;  
 $t_{mo}$  – середня тривалість міжопераційних перерв (пролежування) при обробці виробу, хв.;  
 $m_{ц}$  – кількість цехів (або інших структурних підрозділів), од.;  
 $t_{мц}$  – середня тривалість міжцехового пролежування при обробці виробу, хв.;  
 $T_{зм}$  – тривалість зміни, годин;  
 $Z$  – кількість змін, од.;  
 $K$  – коефіцієнт перерахунку робочих днів у календарні, що визначається як відношення календарної тривалості року (365 / 366 днів) до кількості робочих днів у році;  
 $t_{пр}$  – тривалість збігання природних процесів, хв.;  
 $1 / 60$  – коефіцієнт перерахунку хвилин в години;  
 $1 / 24$  – коефіцієнт перерахунку годин в календарні дні.

Основною складовою частиною виробничого циклу є технологічний цикл, який являє собою сукупність технологічних операцій з виготовлення певної партії деталей. Технологічний цикл у свою чергу складається із низки операційних циклів (час виконання  $i$ -тої технологічної операції над партією виробів). **Тривалість операційного циклу** або час обробки партії виробів на  $i$ -тій технологічній операції розраховується за формулою:

$$T_{oi} = \frac{n \cdot t_i}{C_i}, \quad (5.2)$$

де  $n$  – число виробів, предметів праці, що обробляються, од.;  
 $t_i$  – норма трудомісткості  $i$ -ї операції за техпроцесом, хв.;  
 $C_i$  – кількість одиниць обладнання на  $i$ -й операції за техпроцесом, од.;  
 $t$  – трудомісткість обробки одного предмета праці за всіма  $m$  операціями, хв.

Тривалість технологічного циклу не є арифметичною сумою тривалостей операційних циклів, а залежить від способу передачі виробів (предметів праці) з одного робочого місця на інше, тобто від так званого руху предметів праці у виробництві.

При виготовленні партії з  $n$  однакових предметів праці можна використовувати один із наступних видів руху предметів праці по операціях:

- послідовний;
- паралельно-послідовний (або змішаний чи суміщений);
- паралельний.

**Послідовний** вид характеризується тим, що вся партія предметів праці, що обробляється, передається з операції на операцію партійно (за певним обсягом партії). Окремого самостійного руху жоден із предметів праці не має, за умови, що у будь-який інтервал часу обробляється тільки один предмет праці на одній операції. На кожній операції робітник та обладнання працюють безперервно, але предмети праці лежать деякий час через те, що обробка кожного екземпляра на всіх операціях відбувається з перервами. Отже, **виробничий процес є перервним**.

Мінімальна тривалість процесу (виконання кожної операції на одному робочому місці – один працюючий) розраховується:

$$T_{\text{пос}} = \sum_{i=1}^m n \cdot \frac{t_i}{C_i} = n \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} = n \cdot t, \quad (5.3)$$

де  $n$  – розмір партії предметів праці, що обробляються, од.;  
 $t_i$  – норма трудомісткості  $i$ -ї операції за техпроцесом, хв.;  
 $C_i$  – кількість одиниць обладнання на  $i$ -й операції за техпроцесом, од.;  
 $t$  – трудомісткість обробки одного предмета праці за всіма  $m$  операціями, хв.

Графічно послідовний вид руху деталей за операціями поданий на рис. 5.2: послідовний вид руху деталей за операціями характеризується тим, що кожна наступна операція починає виконуватися лише після закінчення виготовлення всієї партії деталей на попередній операції.

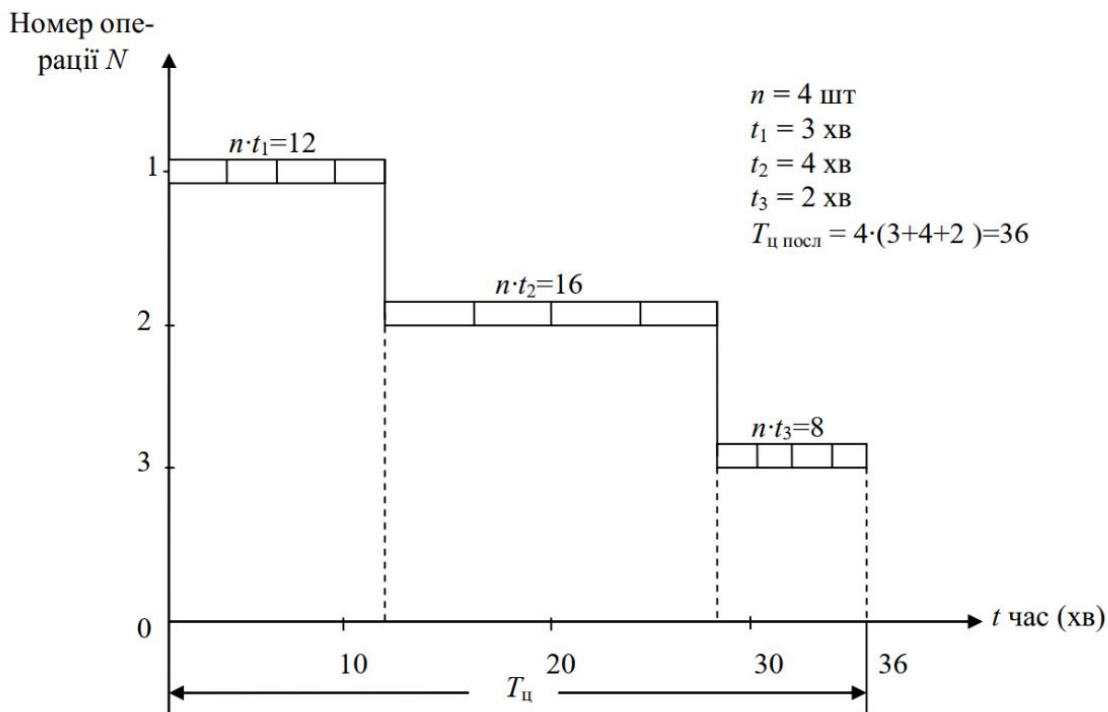


Рисунок 5.2 – Послідовний вид руху деталей за операціями

**Паралельний** вид руху предметів праці за операціями характеризується тим, що кожний екземпляр обробляється безперервно на всіх операціях. Предмет праці від однієї операції до іншої передаються поодинці або транспортною партією, рух кожного предмета праці не залежить від руху партії. У будь-який момент часу виробничого процесу в обробці перебувають одночасно декілька екземплярів предметів праці на різних операціях. На більшості операцій має місце перервність у роботі працюючих та обладнання (через різницю трудомісткості операцій), а рух предметів праці здійснюється безперервно. Таким чином, *виробничий процес перервний. Однак за умовою рівності (або кратності) тривалості операцій процес обробки стає безперервним, отже, зникає перервність у роботі працюючих та обладнання.*

При паралельному русі передача деталей з однієї операції на іншу здійснюється поштучно або передатними партіями, при цьому робота на всіх операціях виконується з перервами, крім найбільш тривалої.

Тривалість циклу при паралельному виді руху та передачі передатними партіями розраховується за формулою:

$$T_{\text{пар}} = \rho \cdot \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{C_i} + (n - \rho) \cdot \left(\frac{t}{C}\right)_{\text{гол}}, \quad (5.4)$$

де  $\rho$  – передатна партія (кратна кількості деталей у партії), од.;

$t_{\text{гол}}$  – найбільш тривала за часом операція, хв.

Графік паралельного виду руху деталей за операціями наведений на рис. 5.3. Побудова графіка при паралельному виді руху деталей за операціями здійснюється спочатку для першої передатної партії (як при послідовному виді руху). Потім без перерв будується операція з максимальною тривалістю, і, починаючи з цієї операції, будуються точки початку й закінчення обробки деталей на інших операціях.

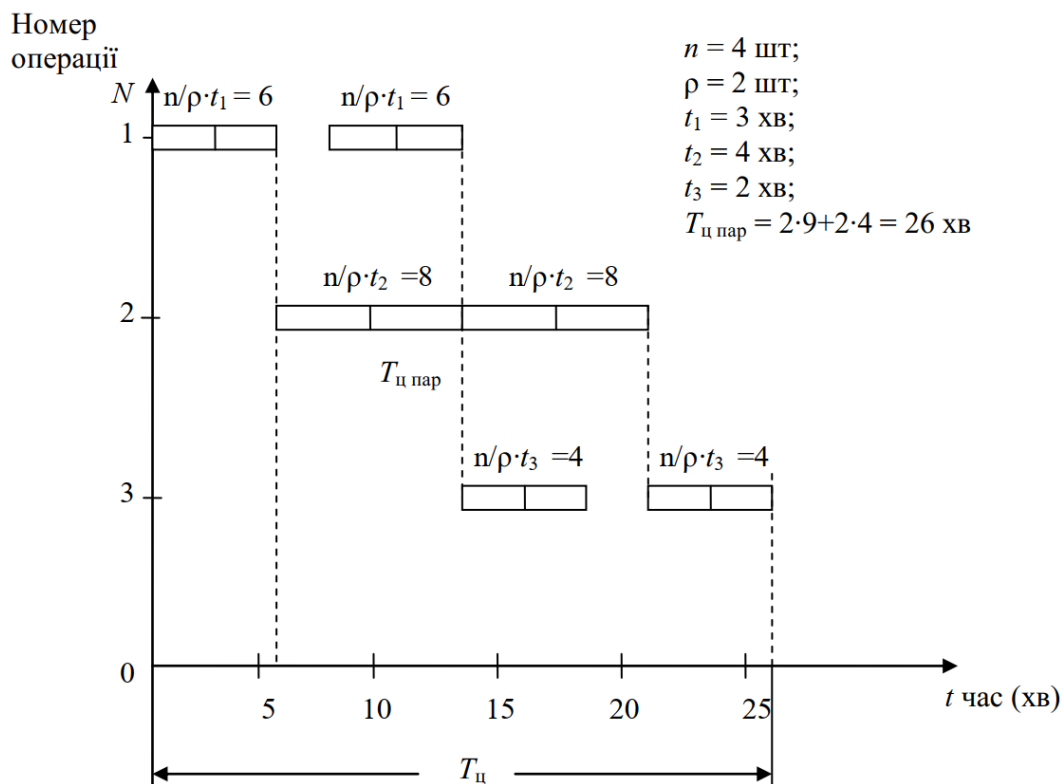


Рисунок 5.3 – Паралельний вид руху деталей за операціями

**Паралельно-послідовний** вид руху характеризується безперервністю функціонування працюючих та обладнання на кожній операції. Предмети праці передаються з операції на операцію як по одинці, так і партії (частинами), розмір яких визначається за умови забезпечення безперервної роботи на наступних операціях. У виробництві одночасно може перебувати й один предмет на одній операції, і декілька предметів на різних операціях. **Оскільки на всіх операціях роботи працюючих та обладнання безперервне, а рух предметів праці – перервний, то виробничий процес є перервним.** Найменша тривалість процесу

при паралельно-послідовному (Тп-п) сполученні операцій визначається за формулою:

$$T_{\text{п-п}} = n \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} - (n - \rho) \cdot \sum_{i=1}^{m-1} \left( \frac{t_i}{C_i} \right)_{\min}, \quad (6.5)$$

де  $t_{i \min}$  – менше зі значень тривалості двох суміжних операцій технологічного процесу, що порівнюються.

*Паралельно-послідовний вид руху* передбачає передачу деталей з однієї операції на іншу поштучно або передатними партіями таким чином, щоб у роботі устаткування на кожному робочому місці не було перерв. Графік паралельно-послідовного виду руху деталей за операціями зображений на рис. 5.4.

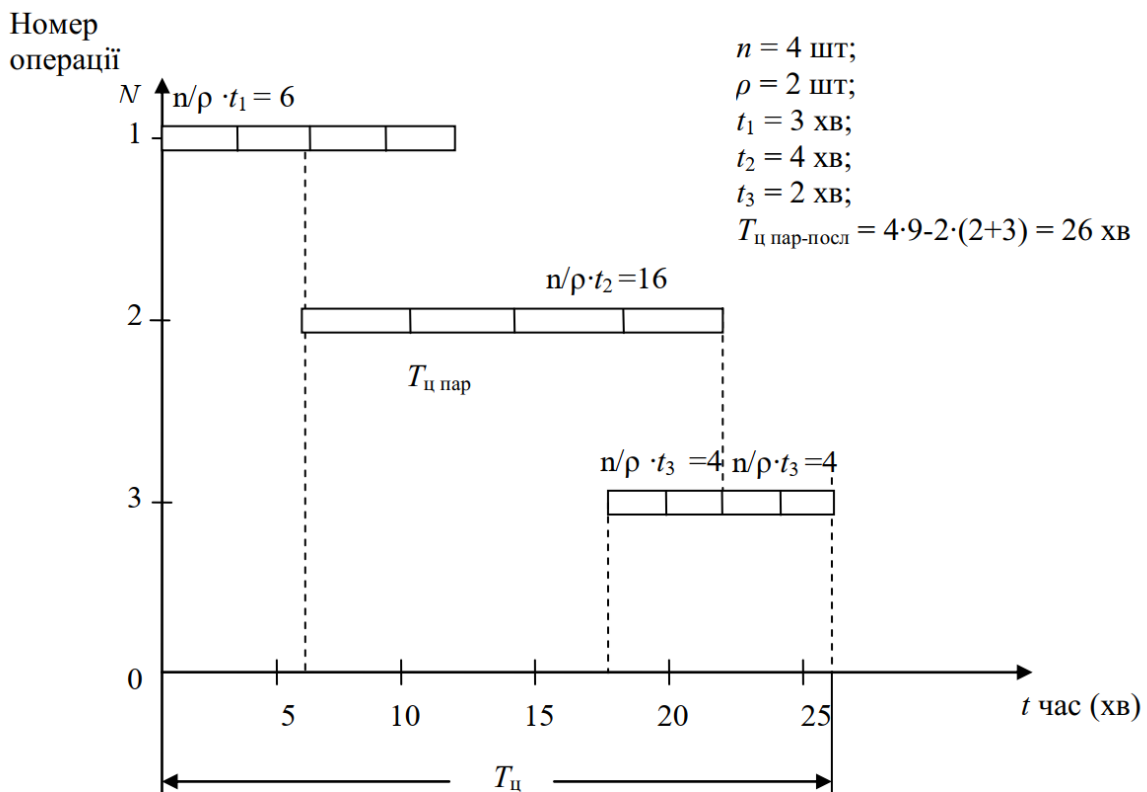


Рисунок 5.4 – Паралельно-послідовний вид руху деталей за операціями

Побудова графіка паралельно-послідовного виду руху деталей починається з побудови всіх передатних партій без перерви на першій операції. Після цього здійснюється аналіз:

– якщо наступна операція є коротшою, ніж попередня ( $t_2 < t_1$ ), то починаємо будувати останню передатну партію, а інші передатні партії прибудовуємо без перерв до останньої передатної партії вліво;

– якщо наступна операція довші за попередню ( $t_2 > t_1$ ), то побудова здійснюється відразу після закінчення першої передатної партії на попередній операції.

Графік проходження окремим предметом праці або транспортною партією виробничого (або технологічного) циклу дозволяє графічно подати окремі його складові у хронологічній послідовності та з урахуванням їх тривалості.

На основі розрахунків тривалості технологічного циклу з урахуванням типу сполучення операцій визначається **тривалість виробничого циклу** ( $T_{В.Ц}$ ). Тривалість виробничого циклу для всіх трьох видів руху включає тривалість технологічного циклу ( $T_{Т.Ц}$ ), міжопераційні перерви ( $t_{мо}$ ), перерви, пов'язані з режимом роботи ( $t_{реж}$ ) та час протікання природних процесів ( $t_{пр}$ ):

$$T_{В.Ц} = T_{Т.Ц} + m \cdot t_{мо} + t_{реж} + t_{пр} \cdot \quad (6.6)$$

## 5.2 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

В таблиці 5.1 наведені дані варіантів технологічних процесів обробки партії виробів.

### НЕОБХІДНО:

1) розрахувати тривалість операційного циклу обробки партії деталей на кожній з операцій;

2) розрахувати тривалість технологічного циклу обробки партії виробів при:

2а) послідовному,

2б) послідовно-паралельному (змішаному),

2в) паралельному

видах руху предметів праці у виробництві. Побудувати графічні моделі, що відповідають кожному виду руху предметів праці (без урахування втрат часу на пролежування виробів та часу проходження природних процесів). Зробити порівняння та висновки;

3) розрахувати тривалість (в календарних днях) виробничого циклу виготовлення партії виробів для послідовного, послідовно-паралельного (змішаного) та паралельного видів руху партії виробів на виробництві;

4) зробити порівняння та загальні висновки.

**Здобувач вищої освіти обирає варіант за номером у списку групи.**

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для розрахунків за варіантами

Варіант	n	ρ	Норми часу ( $t_i$ ) та кількість верстатів ( $c_i$ ) по операціях технологічного процесу, хв														$t_{mo}$	$t_{np}$
			Операція 1		Операція 2		Операція 3		Операція 4		Операція 5		Операція 6		Операція 7			
			$t_i$	$c_i$	$t_i$	$c_i$	$t_i$	$c_i$	$t_i$	$c_i$	$t_i$	$c_i$	$t_i$	$c_i$	$t_i$	$c_i$		
1	50	10	12	2	3	1	2	1	5	1	8	1	10	2	2,5	1	5	-
2	100	20	6	1	8	1	3	1	12	2	4	1	16	4	-	-	3	-
3	150	15	3	1	2	1	5	1	10	2	2	1	2	1	-	-	5	-
4	200	20	4	1	6	1	5	1	10	2	12	2	6	1	-	-	4	80
5	180	30	4	1	9	1	3	1	11	1	3	1	7	1	2	1	6	100
6	800	80	3	1	7	1	2	1	4	1	8	1	2	1	2	1	30	-
7	1000	200	0,5	1	1	1	1,5	1	0,5	1	1,5	1	5	1	1	1	15	-
8	200	25	1,5	1	2	1	1	1	4,5	1	2,5	1	0,5	1	-	-	2	-
9	180	20	3,5	1	4	1	8,5	2	4,5	1	3,5	1	-	-	-	-	20	-
10	30	5	3	1	7	2	5	1	6	2	2	1	3	1	6	2	15	30
11	90	15	4	1	8	2	3	1	3	1	5	1	10	2	-	-	10	40
12	80	20	10	1	15	2	10	1	20	2	16	2	8	1	-	-	5	50
13	60	15	5	1	10	2	6	1	8	1	12	2	-	-	-	-	10	60
14	90	30	10	1	22	2	13	1	10	1	25	2	8	1	-	-	15	-
15	120	20	20	1	60	3	90	3	30	1	70	2	-	-	-	-	15	70
16	120	30	4	1	5	1	8	1	10	1	15	2	8	1	-	-	10	-
17	150	30	8	1	15	2	10	1	8	1	5	1	4	1	-	-	10	90
18	180	30	10	2	5	1	3	1	3	1	8	2	4	1	-	-	10	-
19	200	50	2	1	2	1	10	2	5	1	2	1	3	1	4	1	5	100
20	20	5	25	1	10	2	8	1	5	1	2	1	3	1	12	2	4	-
21	40	5	15	3	4	1	12	2	3	1	8	1	6	1	5	1	10	150
22	60	12	2	1	7	1	3	1	11	2	3	1	8	1	4	1	5	-

# 6 ОРГАНІЗАЦІЯ СКЛАДНОГО ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ У ЧАСІ

## 6.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

**Складним виробничим процесом** називається сукупність узгоджених між собою та в часі простих виробничих процесів.

В умовах *одиночного типу виробництва* тривалість технологічного (виробничого) циклу складного процесу визначається шляхом побудови **циклового графіка** виготовлення конкретного виробу: машини, агрегата, механізму тощо.

Цикловий графік будується на основі *схеми складання виробу* з урахуванням номерів операцій, на які подаються окремі деталі та вузли для подальшої обробки або складання (рис. 6.1)

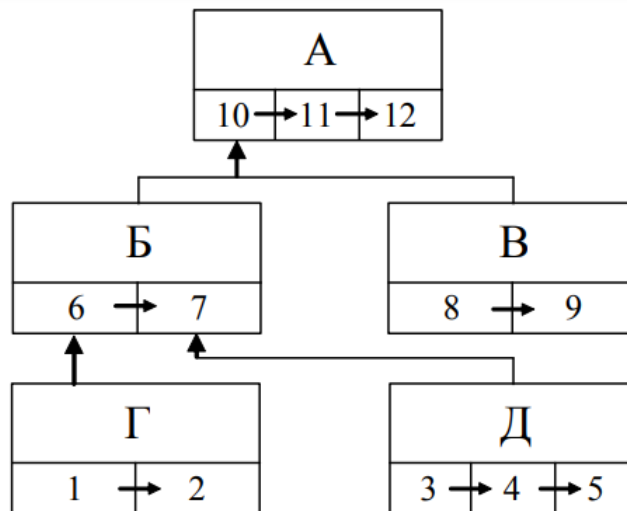


Рисунок 6.1 – Схема складання виробу (машини)  
(деталь Г подається на 6-у операцію, деталь Д на 7-у операцію,  
вузли Б та В на 10-у операції)

Аналізуючи схему складання виробу «А», котра наведена на рис. 1, можна зазначити, що виробництво деталі «Г» складається з двох операцій: першої та другої. Після цього готова деталь «Г» подається на шосту операцію (для складання вузла «Б»). Виробництво деталі «Д» складається з третьої, четвертої та п'ятої операцій. Після цього готова деталь «Д» подається на сьому операцію (для складання вузла «Б»).

Вузол «Б» виготовляється за допомогою двох операцій: шостої та сьомої. Вузол «В» виготовляється за допомогою восьмої та дев'ятої операцій. Готові вузли «Б» та «В» подаються на десятую операцію для остаточного складання виробу «А». Виріб «А» виготовляється за допомогою трьох операцій: десятої,



одинадцятої та дванадцятої. Після завершення дванадцятої операції виробництво виробу «А» завершується.

Побудова циклового графіка складання виробу передбачає здійснення таких робіт:

1-ий крок: розраховують тривалість технологічних (або виробничих) циклів кожного із простих процесів виготовлення деталей, вузлів тощо, які входять до складу виробу;

2-й крок: побудова циклового графіка. Приймавши термін закінчення всього складного процесу за нуль, ліворуч від нульової відмітки в масштабі часу відкладають відрізки, які характеризують тривалість взаємопов'язаних простих процесів, починаючи від кінцевих операцій (наприклад, складання та випробування виробу), потім проміжних (наприклад, виготовлення окремих вузлів) і закінчуючи початковими (наприклад, виготовлення окремих деталей). Відкладання відрізків, які характеризують тривалості взаємопов'язаних простих процесів, потрібно здійснювати так, як це зазначено в схемі складання виробу.

Приклад циклового графіка, який відповідає раніше наведеній схемі складання виробу «А» (рис. 1), показаний на рис. 6.2.

Точки «1», «2», «3» ... «12» на графіку показують час початку виконання відповідної технологічної операції.

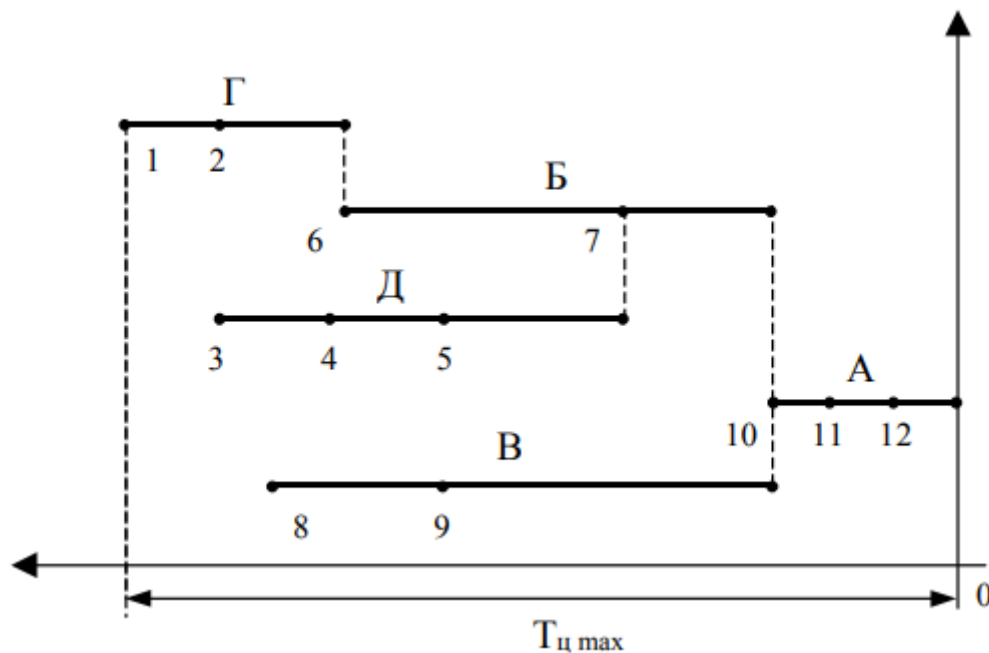


Рисунок 6.2 – Цикловий графік складання виробу

Після побудови циклового графіка визначають тривалість  $T_{ц\ max}$  технологічного (або виробничого) циклу складного процесу. Тривалість технологічного (або виробничого) циклу складного процесу визначається як сума тривалості технологічних (або виробничих) циклів простих процесів, які утворюють найтриваліший взаємопов'язаний ланцюжок простих процесів, починаючи від крайньої лівої точки і закінчуючи точкою «0» циклового графіка.

Для нашого прикладу тривалість технологічного (або виробничого) циклу складного процесу  $T_{Ц\ max}$  буде визначатись ланцюжком відрізків часу, якій утворюють операції «1» → «2» → «6» → «7» → «10» → «11» → «12».

Далі розраховують **коефіцієнт паралельності складного процесу ( $K_{пар}$ )** – показує скільки в середньому одночасно відбувається простих технологічних (або виробничих) процесів, в результаті яких здійснюється виготовлення виробу. Чим більше значення коефіцієнта паралельності, тим більше задіяно паралельних робочих місць, на яких ведеться робота з виготовлення виробу.

Коефіцієнт паралельності складного процесу ( $K_{пар}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{пар} = \frac{\sum_{i=1}^m T_{Цi}}{T_{Ц\ max}}, \quad (6.1)$$

де  $T_{Цi}$  – тривалість технологічного (виробничого) циклу  $i$ -го простого процесу, год;

$m$  – число простих технологічних/виробничих процесів.

## 6.2 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

В одиничному виробництві виготовляється машина, до якої входять окремі вузли, підвузли та деталі. В табл. 6.1 та табл. 6.2 наведені дані щодо тривалості технологічних циклів простих процесів, із яких складається виготовлення машини, а також цифри деталей «Д», під вузлів «ПВ» та вузлів «В», які утворюють машину «М».

Примітка: при виконанні завдання потрібно враховувати, що система адресування деталей, під вузлів та вузлів, а також тривалість їх виготовлення має наступні позначення:

- «М» – тривалість складання машини, днів;
- «Vi» – тривалість виготовлення  $i$ -го вузла, який входить до складу машини, днів;
- «ПVi-j» – тривалість виготовлення підвузла  $j$ , який входить до складу  $i$ -го вузла (Vi), днів;
- «Дi-j-z» – тривалість виготовлення деталі  $z$ , яка входить до підвузла ПVi-j, днів;
- «0» – означає, що ця деталь або під вузол не виготовляються.

### НЕОБХІДНО:

- 1) побудувати схему складання машини;
- 2) побудувати цикловий графік складання машини;
- 3) визначити тривалість складного процесу виготовлення машини;
- 4) розрахувати коефіцієнт паралельності складного процесу;
- 5) зробити загальні висновки.

**Здобувач вищої освіти обирає варіант за номером у списку групи.**

Таблиця 6.1 – Вихідні дані для розрахунків

Вузол, деталь	Тривалість простих процесів (в календарних днях) за варіантами														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
М	5	8	3	9	8	4	6	5	2	7	6	9	8	7	8
В <sub>1</sub>	6	4	5	3	2	7	6	8	4	5	3	8	6	7	3
В <sub>2</sub>	5	4	2	1	4	3	5	3	4	2	6	5	7	3	4
В <sub>3</sub>	4	7	8	6	4	8	9	6	7	4	5	2	3	4	5
В <sub>4</sub>	3	6	5	7	4	5	3	5	4	2	3	1	4	2	3
ПВ <sub>1-1</sub>	0	4	6	5	6	3	5	8	6	2	4	5	0	6	3
ПВ <sub>1-2</sub>	2	0	6	3	8	7	3	6	9	7	5	3	1	0	1
ПВ <sub>1-3</sub>	4	3	0	3	3	2	5	3	5	7	2	5	6	1	0
ПВ <sub>2-1</sub>	5	4	3	0	5	6	3	1	6	3	4	6	7	8	9
ПВ <sub>2-2</sub>	6	7	4	8	0	5	6	2	7	4	7	4	2	2	7
ПВ <sub>2-3</sub>	7	8	5	7	5	0	4	6	1	4	6	5	7	9	6
ПВ <sub>3-1</sub>	8	9	8	6	7	5	0	3	7	4	5	2	5	7	8
ПВ <sub>3-2</sub>	3	4	7	5	6	1	4	0	7	8	3	8	4	5	7
ПВ <sub>3-3</sub>	4	3	9	7	8	3	3	7	0	3	5	6	7	8	9
ПВ <sub>4-1</sub>	5	6	7	6	7	7	5	6	7	0	3	4	5	6	7
ПВ <sub>4-2</sub>	6	7	6	5	9	6	3	7	6	4	0	7	5	6	7
ПВ <sub>4-3</sub>	7	8	5	9	8	8	3	6	5	3	4	0	3	5	6
Д <sub>1-1-1</sub>	0	5	1	8	5	4	3	5	6	8	9	7	0	4	5
Д <sub>1-1-2</sub>	0	4	2	7	4	4	5	6	7	6	5	4	0	3	4
Д <sub>1-2-1</sub>	4	0	1	6	6	5	4	5	6	7	6	5	6	0	3
Д <sub>1-2-2</sub>	6	0	2	5	5	6	4	5	6	7	8	7	6	0	4
Д <sub>1-3-1</sub>	5	6	0	4	3	7	3	4	5	6	5	6	7	8	0
Д <sub>1-3-2</sub>	4	6	0	4	3	6	2	3	5	4	6	5	7	6	0
Д <sub>2-1-1</sub>	2	3	4	0	4	5	6	8	7	9	8	6	5	7	6
Д <sub>2-1-2</sub>	3	4	5	0	4	5	6	7	8	6	7	8	6	5	3
Д <sub>2-2-1</sub>	4	7	6	2	0	5	6	7	3	7	6	5	3	8	9
Д <sub>2-2-2</sub>	2	4	5	5	0	4	5	6	2	4	5	6	2	7	8
Д <sub>2-3-1</sub>	3	5	7	5	7	0	2	3	4	7	6	5	8	9	7
Д <sub>2-3-2</sub>	4	5	6	7	3	0	2	4	6	8	7	9	8	6	3
Д <sub>3-1-1</sub>	4	5	6	2	5	4	0	4	5	6	7	8	9	8	7
Д <sub>3-1-2</sub>	6	3	5	6	2	5	0	3	6	5	4	8	7	5	3
Д <sub>3-2-1</sub>	3	4	6	5	7	9	8	0	4	7	6	5	8	7	6
Д <sub>3-2-2</sub>	3	5	4	6	5	7	6	0	3	4	6	5	7	6	8
Д <sub>3-3-1</sub>	3	4	5	7	6	8	7	3	0	3	4	6	5	7	6
Д <sub>3-3-2</sub>	3	5	4	5	6	7	6	4	0	3	5	4	6	5	7
Д <sub>4-1-1</sub>	3	5	4	7	6	8	7	9	4	0	2	3	4	5	6
Д <sub>4-1-2</sub>	3	5	4	6	5	8	7	6	9	0	2	3	4	5	6
Д <sub>4-2-1</sub>	4	5	6	3	5	6	7	8	9	7	0	4	6	5	7
Д <sub>4-2-2</sub>	4	2	5	6	5	4	3	6	5	7	0	3	4	5	6
Д <sub>4-3-1</sub>	4	5	6	7	6	4	5	2	5	5	4	0	6	5	4
Д <sub>4-3-2</sub>	7	6	5	6	3	4	5	4	5	6	5	0	6	6	5

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Економіка, організація та управління хімічних підприємств: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. / О.А. Підлісна, Н.М. Покровська. Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2021. – 130 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43512>
2. Козик В.В., Гавриляк А.С., Петрушка Т.О. Організація виробництва Підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 256 с.
3. Кулик Т.П. Організація, планування і управління виробництвом: навч. посіб. ІваноФранківськ: ІФНТУНГ, 2019. – 232 с
4. Мазнєв Г.Є., Калініченко С.М., Щербакова І.С., Грідін О.В. Організація виробництва: навч. посібник / за ред. Г.Є. Мазнева. вид. 2-ге випр. і доп. Харків: вид-во «Майдан», 2017. – 604 с.
5. Монастирський Г.Л. Теорія організації: підручник. 2-е видання, доповнене й перероблене. Тернопіль: ЗУНУ, 2020. – 329 с.
6. Організація виробництва та планування діяльності підприємств: конспект лекцій для здобувачів вищої ступення «Бакалавр» спеціальності 051 «Економічна» / В.С. Кушнірук. – Миколаїв : МНАУ, 2020. – 133 с.
7. Організація і планування виробництва в аграрних формуваннях: навчальний посібник / За заг. ред. М.М. Ільчука. Вид. 2-ге, перероб та доп. Київ: НУБіП України, 2022. – 358 с.
8. Організація проектної діяльності: навчальний посібник / Л.В. Шинкарук, В.П. Биховченко, Т.О. Власенко, Ю.Г. Власенко/ – Київ: НУБіП України, 2021. – 341с.
9. Організація та планування в промисловості: методичні вказівки для студентів спеціальності 073 – Менеджмент, спеціалізацій «Менеджмент організацій і адміністрування», «Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності» (магістерський рівень) / Уклад.: М. К. Вишневська, А. В. Крамаренко. – Дніпро: Україн. держ. ун-т науки і технол., 2022. – 64 с.
10. Петренко К.В., Скоробогатова Н.Є. Економіка і організація виробництва: навчальний посібник. – К.: КПІ ім. І. Сікорського, 2019. – 177с. URL:[https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27463/1/Ekonomika\\_i\\_organiz\\_vyrob.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27463/1/Ekonomika_i_organiz_vyrob.pdf)
11. Петрина М.Ю., Ріщук Л.І., Кушлик О.Ю., Степанюк Г.С. Організація і планування виробництва: навч. посіб. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. – 90 с.
12. Планування та організація діяльності підприємства / Г.Б. Веретенникова, В.В. Томах, І.М. Геращенко. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 210 с.
13. Прохорова В.В. Організація виробництва: навч. посібник / В.В. Прохорова, О.Ю. Давидова. Х.: Вид-во Іванченка І.С., 2018. – 275 с.
14. Планування та організація діяльності підприємства [Електронний ресурс]: навчальний посібник / Г.Б. Веретенникова, В.В. Томах, І.М. Геращенко. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 210 с.