

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи
для студентів спеціальності 6.030504 “Економіка підприємства”
галузь знань 0305 “Економіка і підприємництво”
денної форми навчання

Затвержено
на засіданні кафедри теоретичної
та прикладної економіки
Протокол №4 від 10.10.2016 р.

Чернігів ЧНТУ 2016

Організація виробництва. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів спеціальності 6.030504 “Економіка підприємства” галузь знань 0305 “Економіка і підприємництво” денної форми навчання / Укл. Поленкова М.В. – Чернігів. ЧДТУ, 2016. – 26 с.

Укладач: Поленкова Марина Володимирівна,
кандидат економічних наук, доцент
кафедри теоретичної та прикладної економіки

Відповідальний за випуск: Дерій Ж.В., завідувача кафедрою
теоретичної та прикладної економіки
доктор економічних наук, професор

Рецензент: Хоменко І.О., кандидат економічних наук,
доцент кафедри теоретичної та прикладної економіки
Чернігівського державного технологічного університету

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №1 ОРГАНІЗАЦІЯ ТРУДОВИХ ПРОЦЕСІВ І РОБОЧИХ МІСЦЬ.....	5
ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №2 МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ.....	9
ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №3 РОЗРАХУНОК ТРИВАЛОСТІ ВИРОБНИЧОГО ЦИКЛУ ПРОСТОГО ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ.....	15
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	26

ВСТУП

Курс “Організація виробництва” є один із основних у системі підготовки спеціалістів для виробництва й управління виробничою діяльністю. Він займає проміжне положення між економічними та технічними дисциплінами і поєднує їх в одне ціле.

Особливості технологічних процесів суттєво впливають на систему організації виробництва, це відчувається у конкретних формах і методах організації виробництва. Сутність організації виробництва полягає в забезпеченні необхідних зв'язків і налагодженні координованих дій учасників виробничого процесу, установленні взаємодії трудових і матеріальних елементів виробництва, створенні взаємоузгоджених передумов для реалізації економічних інтересів і соціальних потреб робітників виробничого підприємства.

Дисципліна “Організація виробництва” базується на знаннях, які слухачі отримали при вивченні навчальних дисциплін економіка підприємства, мікроекономіка, макроекономіка та економіка праці.

Сучасний фахівець, який планує економічну або виробничо-технологічну діяльність, повинен знати основи організації виробництва, вміти застосовувати різні наукові підходи при організації нових виробництв з випуску конкурентної продукції, кваліфіковано обґрунтовувати методи підвищення продуктивності праці, вирішувати складні питання щодо зменшення трудомісткості продукції тощо.

Розрахунково-графічна робота є практичною частиною вивчення студентами курсу “Організація виробництва”, закріпленням у них основних теоретичних положень з організації виробничих процесів на підприємстві. Кожне індивідуальне практичне завдання, яке студент повинен робити самостійно, включає теоретико-методологічну частину, в якій викладаються теоретичні і математичні основи теми.

Виконання індивідуальних робіт сприяє отриманню студентами практичних навичок з вирішення актуальних питань, які виникають у процесі здійснення виробничої діяльності та управління структурними підрозділами підприємства.

В результаті виконання індивідуального завдання розрахунково-графічної роботи студент повинен вміти: організувати трудовий процес та створювати умови праці, розраховувати тривалість виробничого та технологічного циклу при послідовному, послідовно-паралельному і паралельному видах руху предметів праці в виробництві, визначати оптимальний варіант розміщення обладнання, розраховувати головні параметри безперервно-потоківих і перервно-потоківих ліній тощо.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №1

Організація трудових процесів і робочих місць

1.1 Мета роботи полягає в закріпленні студентами теоретичних знань з організації трудових процесів і робочих місць, а також отримання практичних навичок з розрахунку параметрів багатOVERстатного обслуговування.

1.2 Теоретичні відомості

Організація праці – сукупність технічних, організаційних, санітарно-гігієнічних заходів, що забезпечують ефективніше використання робочого часу, устаткування, виробничих навичок і творчих здібностей кожного члена колективу, усунення важкої ручної праці та здійснення сприятливих впливів на організм людини.

Розрахунок параметрів багатOVERстатного обслуговування. Кількість верстатів (n), на яких може одночасно працювати виконавець, визначається за формулою:

$$n = \frac{t_M}{t_3} + 1, \quad (1.1)$$

де t_M – машинний час роботи верстата, хв.;

t_3 – час зайнятості робітника на верстаті, що обслуговується, хв..

$$t_3 = \sum t_p + \sum t_k + \sum t_n, \quad (1.2)$$

де t_p – загальний час виконання всіх ручних прийомів на верстаті (зняття деталі, включення агрегату, підведення різця і т. д.), хв.;

t_k – загальний час активного контролю робітника-багатOVERстатника за роботою верстатів, хв.;

t_n – час на переходи робітника між верстатами за встановленим маршрутом, хв.

Кількість верстатів, що обслуговуються, визначається з урахуванням коефіцієнта зайнятості (K_3) на кожному верстаті, який не має перевищувати допустимої величини в діапазоні $0,7 \leq K_{д.3} \leq 0,9$.

Так, за однакової тривалості операцій кількість верстатів, що обслуговуються, визначається за формулою:

$$n = \left(\frac{t_M}{t_3} + 1 \right) * K_{д.3}, \quad (1.3)$$

За різної тривалості операцій, що виконуються, кількість верстатів, яка підлягає обслуговуванню, визначається за формулою:

$$n = \left(\frac{\sum_{i=1}^n t_{Mi}}{t_3} + 1 \right) * K_{0.3}, \quad (1.4)$$

де $\sum_{i=1}^n t_{Mi}$ – сума машинного часу на всіх верстатах, що обслуговуються, хв.

У разі отримання в наслідок розрахунку дробової кількості верстатів його округлюють до меншого або більшого цілого числа.

Якщо прийняте число ($n_{пр}$) менше за розрахункове (n_p), то $(n - 1)t_3 < t_m$. При цьому робітник має вільний час (простій) ($t_{в.роб}$) у цикл обслуговування, величина якого розраховується за формулою:

$$t_{в.роб} = t_m - (n - 1) * t_3, \quad (1.5)$$

Якщо прийняте число ($n_{пр}$) більше за розрахункове (n_p), то $(n - 1)t_3 > t_m$. При цьому робітник не встигає за час циклу обслуговувати всі верстати, і вони певний ($t_{в.уст}$), величина якого розраховується за формулою:

$$t_{в.уст} = t_m - (n - 1) * t_3, \quad (1.6)$$

Тривалість циклу багатостатного обслуговування ($t_{ц}$) складається з періоду часу від початку операцій із обслуговування першого за маршрутом верстата до моменту повернення робітника до нього.

$$t_{ц} = \max t_0 + t_{в.роб}, \quad (1.7)$$

або

$$t_{ц} = \sum_{i=1}^n t_{zi} + t_{в.роб}, \quad (1.8)$$

де $\max t_0$ – максимальна тривалість однієї з операцій, що виконуються при багатостатному обслуговуванні.

Із погляду структури затрат часу: $t_0 = t_3 + t_m$. (1.9)

Коефіцієнт завантаження устаткування розраховується за формулою:

$$K_{з.уст} = \frac{\sum_{i=1}^n t_0 - t_{в.уст}}{n t_ц}, \quad (1.10)$$

Коефіцієнт завантаження робітника-багатоверстатника визначається:

$$K_{\text{в.уст.}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{zi}}{t_u}, \quad (1.11)$$

Вибір оптимальної кількості верстатів, що економічно доцільно обслуговувати, пов'язаний із порівнянням витрат на одиницю оперативного часу роботи верстата за різних варіантів обслуговування верстатів.

Розрахунок здійснюється за критерієм мінімуму витрат на одиницю продукції за формулою:

$$\varphi = (nC + 1) : \bar{n}, \quad (1.12)$$

де C – коефіцієнт, що показує відношення витрат, пов'язаних із простоюванням устаткування, до витрат на утримання одного робітника;
 \bar{n} – середня кількість працюючих верстатів протягом циклу обслуговування.

Середня кількість діючих верстатів на плановий період, необхідна для виконання програми розраховується за формулою:

$$\bar{n} = \frac{N_{\text{зм}} \cdot t_{\text{м}}}{T_{\text{зм}}}, \quad (1.13)$$

де $N_{\text{зм}}$ – змінна виробнича програма дільниці становить, шт.;

$T_{\text{зм}}$ – змінний фонд часу одиниці устаткування, хв.

Середній коефіцієнт використання одного верстата за машинним часом для виконання змінної виробничої програми визначається за формулою:

$$\bar{k}_{\text{вик.вер.}} = \frac{\bar{n}}{n}, \quad (1.14)$$

1.3 Постановка завдання

Дільниця токарних напівавтоматів має (n) верстатів. Машинний час на обробку однієї деталі - ($t_{\text{м}}$)хв., час зайнятості робітника - (t_3)хв. Коефіцієнт зайнятості робітника не повинен перевищувати - (k_3). Змінний фонд часу одиниці устаткування дорівнює 480 ($T_{\text{зм}}$) хв. Необхідно організувати багатоверстатне обслуговування на дільниці за мінімальної кількості робітників.

Передбачаються такі варіанти обслуговування:

1) $n_1 = A$ верстатам; 2) $n_2 = B$ верстатам; 3) бригада з двох робітників обслуговує n_3 верстатів, $n_3 = C$ верстатам.

Таблиця 1.1 - Вихідні дані для формування індивідуального варіанту

Варіант	n(шт)	N _{зм(деталей)}	t _{м(хв)}	t _{з(хв)}	k _з	Варіанти обслуговування		
						А	В	С
1.	30	2480	3,7	1,5	0,9	3	4	7
2.	25	2300	3,7	1,5	0,9	4	3	7
3.	26	2100	4,4	1,4	0,8	5	6	7
4.	36	2590	5,8	1,4	0,7	6	5	9
5.	34	2780	5,7	1,5	0,9	3	5	9
6.	34	2680	5,5	1,4	0,8	5	7	9
7.	30	2290	4,8	1,4	0,75	6	5	7
8.	30	2196	6,5	1,3	0,9	7	8	9
9.	40	2310	6,7	1,4	0,9	6	8	7
10.	31	2888	3,3	1,34	0,85	7	9	9
11.	34	2590	3,5	1,3	0,8	5	8	9
12.	22	2300	3,2	1,5	0,9	4	5	7
13.	23	2450	3,1	1,3	0,7	6	8	7
14.	24	2560	3,2	1,3	0,8	3	4	7
15.	25	3270	3,3	1,5	0,9	5	6	7
16.	26	2480	3,4	1,2	0,9	4	5	7
17.	27	2570	3,5	3,3	0,9	4	5	7
18.	28	2680	3,6	1,4	0,9	3	4	5
19.	29	2670	3,8	1,6	0,8	5	6	9
20.	30	3450	3,7	1,5	0,75	3	4	7
21.	33	3340	3,9	1,6	0,9	3	6	7
22.	41	2487	4,7	2,2	0,9	4	5	7
23.	42	3500	4,8	2,3	0,85	3	4	7
24.	43	3600	3,9	1,7	0,9	3	5	7
25.	44	3700	3,6	1,4	0,9	3	4	7
26.	45	3730	3,7	1,5	0,75	6	5	7
27.	46	3900	3,5	1,3	0,9	5	4	7
28.	47	3980	3,4	1,2	0,8	4	5	7
29.	48	4280	3,5	1,5	0,9	4	5	9
30.	50	4300	3,9	1,7	0,9	6	5	9

1.4 Порядок виконання роботи

1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою розрахунково-графічної роботи.

2) Проаналізувати процес формування та методику визначення багатостатного обслуговування на ділянці токарних напівавтоматів, а також особливості організації різних варіантів обслуговування за мінімальною кількістю робітників.

3) Розв'язати індивідуальний варіант за наведеним теоретичним матеріалом.

Вихідні дані наведені у таблиці 1.1, індивідуальний варіант обирається згідно порядкового номеру студента у списку академічної групи.

1.5 Оформлення та захист індивідуального завдання

При оформленні індивідуального завдання (на листах формату А4 – за вибором студента) обов'язково відображаються:

- тематика та мета індивідуального завдання №1;
- короткі теоретичні відомості;
- постановка завдання та вихідні дані за варіантом;
- результати та аналіз розрахунків;
- висновки.

При підготовці до захисту студенти використовують не тільки дані методичні вказівки, але і конспект лекцій та рекомендовану навчальну літературу за даною темою. Під час захисту роботи студент має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанту завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

1.6 Контрольні запитання

1. Дайте змістовну характеристику єдності виробничого і трудового процесу.
2. Охарактеризуйте класифікацію трудових процесів та їх складових.
3. У чому полягає суть організації та проектування трудового процесу?
4. Охарактеризуйте методи дослідження трудових процесів.
5. Дайте визначення поняття "організація праці" та охарактеризуйте її цілі, завдання та об'єкти.
6. Назвіть складові процесу організації праці на підприємстві.
7. До якої школи належить концепція "структуризації праці", на яких принципах побудована і в чому її відмінність від інших?
8. Яке місце посідає поділ праці в системі елементів організації праці і які є основні види поділу праці?
9. Що є передумовою впровадження багатостатного обслуговування й який його вплив на показники виробництва?
10. Назвіть варіанти багатостатного обслуговування й охарактеризуйте порядок їх розрахунку та вибору.
11. У чому полягає значення колективних форм організації праці, які вони мають характерні ознаки і переваги?
12. Що являє собою робоче місце і його структура?
13. За якими функціями здійснюється обслуговування робочих місць?
14. Визначте поняття "умови праці" та перелічіть основні їх параметри.
15. За якими параметрами проектуються робочі місця?

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №2

Методи організації виробничих процесів

1.1 Мета роботи - закріплення знань по темі "Організація основного виробництва поточковим методом". В основі роботи лежить методика

розрахунку організаційно-виробничих параметрів перемінно-потоккових ліній.

1.2 Теоретичні відомості

Вихідним моментом проектування потокової лінії є такт потоку.

Такт потоку - це період часу між запуском двох суміжних предметів праці на потокову лінію або випуском двох суміжних предметів праці з лінії.

Розрахунок параметрів потокової лінії:

а) такт потокової лінії:

$$\tau = \frac{\Phi_e}{N_3}, \quad (2.1)$$

де: Φ_e - змінний ефективний фонд часу роботи потокової лінії, хв.;

N_3 - змінна програма запуску виробів на потокову лінію, шт.

б) темп потокової лінії:

$$T = \frac{1}{\tau}, \quad (2.2)$$

в) розрахункова кількість робочих місць на кожній операції:

$$q_{ip} = \frac{t_i}{\tau}, \quad (2.3)$$

де: t_i - нормативний час виконання і-тої операції, хв.

г) коефіцієнт завантаження робочих місць:

$$K_{zi} = \frac{q_{ip}}{q_{i\phi}}, \quad (2.4)$$

де: $q_{i\phi}$ - фактична кількість робочих місць на і-тій операції.

д) швидкість конвеєра:

$$v = \frac{l}{\tau}, \quad (2.5)$$

де: l - крок конвеєра.

є) довжина робочої частини конвеєра в загальному вигляді:

$$L_p = (N_o - 1) \times l, \quad (2.6)$$

де: N_o - кількість виробів, що одночасно знаходяться на конвеєрі.

ж) повна довжина стрічкового конвеєру:

$$L_n = 2L_p + \pi D, \quad (2.7)$$

де: $\pi = 3,14$; D – діаметр барабану приводної станції.

з) кількість виробів, що одночасно знаходяться на конвеєрі:

$$N_o = \frac{T_{ц}}{\tau}, \quad (2.8)$$

де: $T_{ц}$ – тривалість виробничого циклу виготовлення виробу (або його окремої стадії, що виконується на потоковій лінії).

1.3 Постановка завдання

На перемінно-потоковій лінії оброблюються вироби **А, Б, В** кожне випуском **Q** на місяць **М**. Лінія працює в **З** змін, кожна тривалістю $T_з$. Втрати часу на ремонт, переналагодження, відпочинок складають **P(%)**. Кожен виріб проходить обробку на револьверних, токарських, горизонтально-фрезерних і шліфувальних верстатах. Трудомісткість кожного виду робіт з кожного виробу **t**. Дані за варіантами наведені в таблиці 2.1

Розрахувати:

- місячний ефективний фонд часу;
- робочі такти, виходячи з розподілу фонду часу пропорційно трудомісткості програмних завдань;
- потрібну кількість робочих місць за видами робіт;
- ступінь завантаження устаткування;
- зробити письмові висновки.

Таблиця 2.1 - Вихідні данні для формування індивідуального варіанту

№	Вид продукції	t, хвилин				Q	З	Tз	P%	М
		Р	Т	ГФ	Ш					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	А	7,0	2,5	5,0	2,5	3000	1	8	4	3
	Б	6,2	2,2	4,3	2,3	2000				
	В	7,25	2,4	4,8	2,3	4000				
2	А	6,9	2,4	4,9	2,4	3500	1	8	5	4
	Б	6,1	2,1	4,2	2,2	2500				
	В	7,05	2,3	4,7	2,2	4500				
3	А	6,8	2,3	4,8	2,3	4000	1	8	4	5
	Б	6,0	2,0	4,1	2,1	3000				
	В	6,95	2,2	4,6	2,1	5000				

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	A	6,7	2,2	4,7	2,2	5500	2	6	6	6
	Б	5,9	1,9	4,0	2,0	3500				
	В	6,9	2,1	4,5	2,0	4500				
5	A	6,7	2,1	4,6	2,1	4500	1	8	7	7
	Б	5,8	1,8	3,9	1,9	4000				
	В	6,85	2,0	4,4	1,9	5500				
6	A	6,6	2,0	4,5	2,0	3000	1	8	5	8
	Б	5,7	1,7	3,8	1,8	2000				
	В	6,8	1,9	4,3	1,8	4000				
7	A	6,5	1,9	4,4	1,9	3500	1	8	8	9
	Б	5,6	1,6	3,7	1,7	2500				
	В	6,75	1,8	4,2	1,7	4500				
8	A	7,1	1,8	4,3	1,8	4000	2	6	6	10
	Б	6,3	1,5	3,6	1,6	3000				
	В	7,3	1,7	4,1	1,6	5000				
9	A	7,2	1,7	4,2	1,7	5500	2	6	9	11
	Б	6,4	1,4	3,5	1,5	3500				
	В	7,35	1,6	4,0	1,5	4500				
10	A	7,3	1,6	4,1	1,6	4500	1	8	7	12
	Б	6,5	1,3	3,5	1,4	4000				
	В	7,4	1,5	3,9	1,4	5500				
11	A	7,4	1,5	4,0	1,5	3000	1	8	6	1
	Б	6,6	1,2	3,4	1,3	2000				
	В	7,45	1,4	3,8	1,3	4000				
12	A	7,5	2,6	5,1	2,6	3500	1	8	4	2
	Б	6,7	2,3	4,3	2,4	2500				
	В	7,5	2,5	4,9	2,4	4500				
13	A	6,9	2,7	5,2	2,7	4000	2	6	8	3
	Б	5,9	2,4	4,4	2,5	3000				
	В	7,0	2,6	5,0	2,5	5000				
14	A	7,1	2,8	5,3	2,8	5500	1	8	7	4
	Б	7,0	2,5	4,5	2,6	3500				
	В	7,2	2,7	5,1	2,6	4500				
15	A	7,0	2,5	5,0	2,5	4500	1	8	6	5
	Б	6,2	2,2	4,3	2,3	4000				
	В	7,25	2,4	4,8	2,3	5500				
16	A	6,9	2,4	4,9	2,4	3000	2	6	9	6
	Б	6,1	2,1	4,2	2,2	2000				
	В	7,05	2,3	4,7	2,2	4000				
17	A	7,0	2,5	5,0	2,5	3000	2	6	7	1
	Б	6,2	2,2	4,3	2,3	2000				
	В	7,25	2,4	4,8	2,3	4000				
18	A	6,9	2,4	4,9	2,4	3500	2	6	5	2
	Б	6,1	2,1	4,2	2,2	2500				
	В	7,05	2,3	4,7	2,2	4500				

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	A	6,8	2,3	4,8	2,3	4000	2	6	6	3
	Б	6,0	2,0	4,1	2,1	3000				
	В	6,95	2,2	4,6	2,1	5000				
20	A	6,7	2,2	4,7	2,2	5500	1	8	4	4
	Б	5,9	1,9	4,0	2,0	3500				
	В	6,9	2,1	4,5	2,0	4500				
21	A	6,7	2,1	4,6	2,1	4500	1	8	5	5
	Б	5,8	1,8	3,9	1,9	4000				
	В	6,85	2,0	4,4	1,9	5500				
22	A	6,6	2,0	4,5	2,0	3000	1	8	7	6
	Б	5,7	1,7	3,8	1,8	2000				
	В	6,8	1,9	4,3	1,8	4000				
23	A	6,5	1,9	4,4	1,9	3500	1	8	6	7
	Б	5,6	1,6	3,7	1,7	2500				
	В	6,75	1,8	4,2	1,7	4500				
24	A	7,1	1,8	4,3	1,8	4000	2	6	5	8
	Б	6,3	1,5	3,6	1,6	3000				
	В	7,3	1,7	4,1	1,6	5000				
25	A	7,2	1,7	4,2	1,7	5500	1	8	6	9
	Б	6,4	1,4	3,5	1,5	3500				
	В	7,35	1,6	4,0	1,5	4500				
26	A	7,3	1,6	4,1	1,6	4500	1	8	4	10
	Б	6,5	1,3	3,5	1,4	4000				
	В	7,4	1,5	3,9	1,4	5500				
27	A	7,4	1,5	4,0	1,5	3000	1	8	5	11
	Б	6,6	1,2	3,4	1,3	2000				
	В	7,45	1,4	3,8	1,3	4000				
28	A	7,5	2,6	5,1	2,6	3500	1	8	6	12
	Б	6,7	2,3	4,3	2,4	2500				
	В	7,5	2,5	4,9	2,4	4500				
29	A	6,9	2,7	5,2	2,7	4000	1	8	6	1
	Б	5,9	2,4	4,4	2,5	3000				
	В	7,0	2,6	5,0	2,5	5000				
30	A	7,1	2,8	5,3	2,8	5500	2	6	7	2
	Б	7,0	2,5	4,5	2,6	3500				
	В	7,2	2,7	5,1	2,6	4500				

1.4 Порядок виконання роботи

1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою індивідуального завдання розрахунково-графічної роботи.

2) Розв'язати індивідуальний варіант за наведеним теоретичним матеріалом. Вихідні дані наведені у таблиці 2.1, індивідуальний варіант обирається згідно порядкового номеру студента у списку академічної групи.

3) Розрахунки представити в зведеній таблиці 2.2 у формі звіту. Звіт повинний містити саме завдання, характеристику потокового виробництва і

перемінно-потокової лінії; письмовий аналіз виробів і обґрунтування можливості їхньої зборки на одній лінії.

Таблиця 2.2 - Аналіз розрахунків

Виріб	Фонд часу	ті, хв.	Такт, хв.	Кількість робочих місць по верстатах												
				револьверні			токарські			горизонтально-фрезерні			шліфувальні			
				п розрах.	п прийм.	Кзав.	п розрах.	п прийм.	Кзав.	п розрах.	п прийм.	Кзав.	п розрах.	п прийм.	Кзав.	
А																
Б																
В																

1.5 Оформлення та захист індивідуального завдання

При оформленні індивідуального завдання (на листах формату А4 – за вибором студента) обов'язково відображаються:

- тематика та мета індивідуального завдання №2;
- короткі теоретичні відомості;
- постановка завдання та вихідні дані за варіантом;
- результати та аналіз розрахунків;
- висновки.

При підготовці до захисту студенти використовують не тільки дані методичні вказівки, але і конспект лекцій та рекомендовану навчальну літературу за даною темою. Під час захисту роботи студент має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанта завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

1.6 Контрольні запитання

1. Надати характеристику потоковому методу виробництва.
2. Які переваги потокового методу?
3. Які недоліки потокового методу?
4. Які є показники, що характеризують потокове виробництво?
5. Які принципи організації виробничого процесу покладені в основу потокового виробництва?
6. Дайте визначення потокової лінії.
7. За якими класифікаційними ознаками поділяють потокові лінії?
8. Що таке такт потокової лінії?
9. Що таке ритм потокової лінії?
10. Що таке крок потокової лінії і від чого він залежить?

11. Які є особливості визначення довжини робочої частини потокової лінії?
12. Чим відрізняється програма запуску від програми випуску?
13. Які засоби транспортування предметів праці застосовують у поточковому виробництві?
14. Що таке робочий конвеєр?
15. Чим відрізняється робочий конвеєр від розподільчого?

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №3

Розрахунок тривалості виробничого циклу простого виробничого процесу

1.1 Мета роботи – закріплення теоретичних знань з основ організації простого виробничого процесу у часі та набуття практичних навичок з розрахунку його тривалості в залежності від виду руху предметів праці в виробництві.

1.2 Теоретичні відомості

Простим виробничим процесом називається такий процес, при якому технологічні та інші операції послідовно здійснюються над одним або партією предметів праці, в результаті чого виготовляється продукція. Однією із основних характеристик виробничого процесу є **виробничий цикл**.

Виробничий цикл ($T_{ц}$) календарний відрізок часу від початку до закінчення процесу виготовлення того чи іншого виробу або партії цих виробів. Протягом цього календарного періоду виріб проходить усі операції виробничого процесу або певної його частини і перетворюється на завершений продукт. Під **партією** виробів розуміють певну кількість однакових предметів, які проходять обробку на кожній технологічній операції безперервно, з однаковою витратою підготовчо-заключного часу.

Тривалість виробничого циклу необхідно знати для визначення потреб підприємства в матеріалах, трудових ресурсах, оборотних коштах тощо.

Тривалість виробничого циклу розраховується в одиницях календарного часу (хвилини, години, дні, місяці).

Виробничий цикл використовується при:

- розробленні виробничих програм підприємства та окремих підрозділів;
- визначенні розмірів незавершеного виробництва;
- побудові графіків матеріального забезпечення виробництва;
- установленні термінів запуску деталей у виробництво виходячи з термінів випуску готової продукції;
- для здійснення контролю за діяльністю виробничих підрозділів.

Структура виробничого циклу виготовлення будь-якої продукції (рис.3.1) складається з **робочого періоду та часу перерв**.

Робочий період складається з тривалості виконання технологічних операцій ($T_{\text{тех}}$), допоміжних операцій ($T_{\text{доп}}$) та тривалості природних процесів ($T_{\text{прир}}$). Перерви ($T_{\text{пер}}$) в залежності від причин, поділяються на перерви у робочий час тобто тоді, коли підприємство працює, та у неробочий час, який визначається режимом роботи підприємства (вихідні, святкові дні, перерви на обід та між змінами).

Перерви в робочий час включають:

- перерви партійності (вони виникають, коли предмети праці оброблюються партіями і означають час пролежування деталі на окремій операції);

- міжопераційні (це час очікування предметів праці до моменту звільнення робочого місця для проходження наступної операції);

- міжцехові (виникають під час передачі продукції з одного цеху в інший);

- перерви, комплектації (виникають за різночасного виготовлення деталей, які входять до одного комплекту).

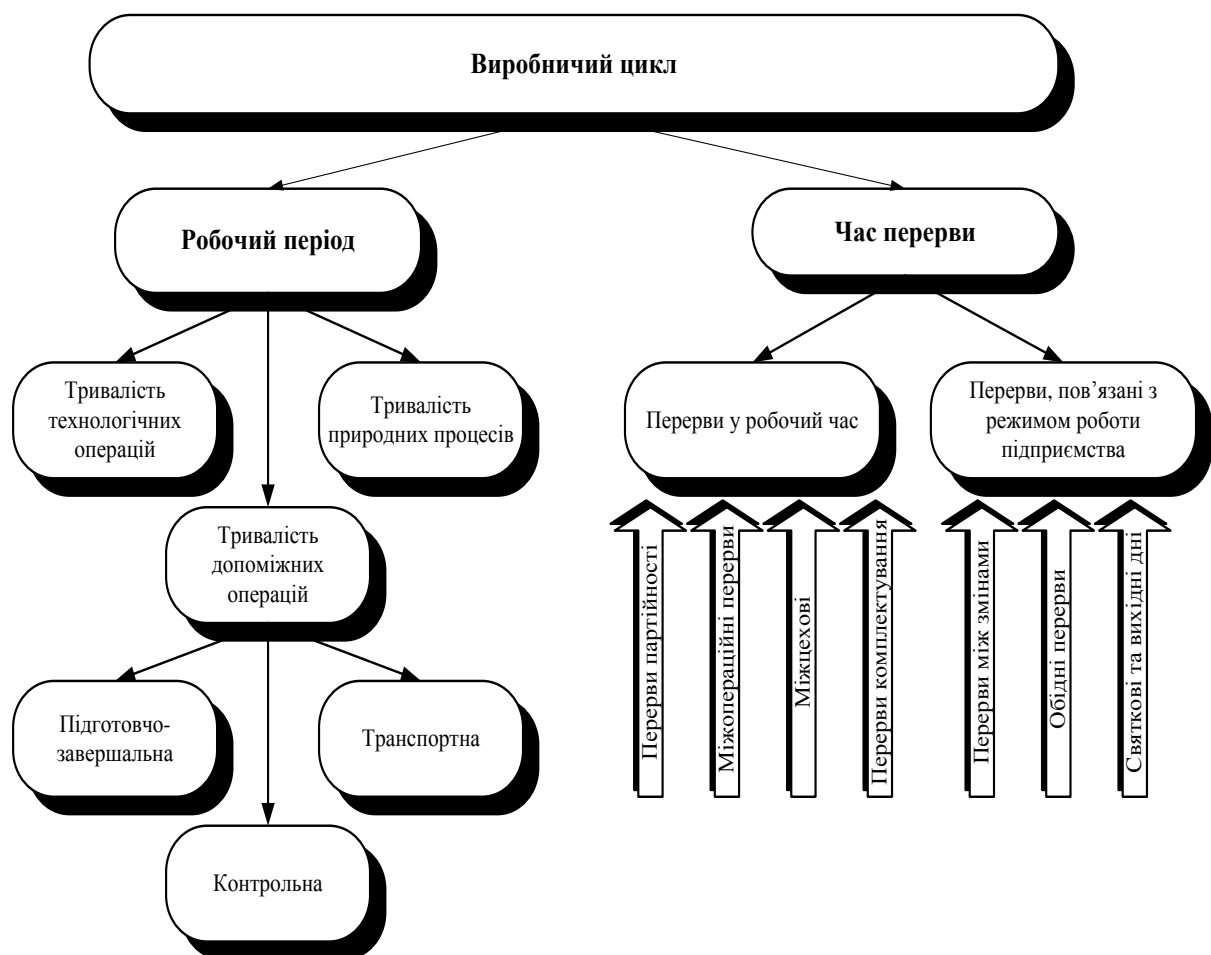


Рисунок 3.1 - Структура виробничого циклу

Взагалі структура виробничого циклу, тобто склад і співвідношення його елементів, залежить від особливостей продукції, технології виробництва, типу виробництва та інших чинників.

У безперервних виробництвах (хімічне, металургійне та ін.) найбільша частка у виробничому циклі припадає на робочий період. У дискретних виробництвах, наприклад, у машинобудуванні істотну частку виробничого циклу становлять перерви. Особливо тривалими є перерви в одиничному виробництві, меншими – в серійному, мінімальними - в масовому.

Виробничий цикл можна обчислювати, як для окремих предметів (деталей, візків, виробів), так і для цілих партій. Визначення циклу здійснюється за складовими його елементами:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{тех}} + T_{\text{дон}} + T_{\text{прир}} + T_{\text{пер}}, \quad (3.1)$$

У багатьох випадках виконання допоміжних операцій збігається із часом перерв, тому величина $T_{\text{ц}}$ є меншою за суму його складових.

Основною складовою виробничого циклу є *технологічний цикл*, який являє собою сукупність технологічних операцій з виготовлення певної партії виробів. Технологічний цикл, в свою чергу, складається із низки операційних циклів.

Операційний цикл (T_{oi}) – це час виконання однієї i -тої операції по обробці окремого виробу або партії виробів.

Тривалість операційного циклу (T_{oi}) або час обробки партії виробів на i -ій технологічній операції розраховується за формулою:

$$T_{oi} = \frac{nt_i}{C_i}, \quad (3.2)$$

де n – кількість виробів у партії;

$i=1 \dots m$ – номер операції;

m – кількість операцій технологічного процесу;

t_i – норма часу на виконання i -ї операції;

C_i – кількість робочих місць, на яких виконується i -та операція.

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

Існують 3 способи поєднання операцій технологічного процесу:

- послідовний;

- послідовно-паралельний;

- паралельний.

1. **Послідовний спосіб** поєднання операцій характеризується тим, що кожна наступна операція починається тільки після обробки всієї партії виробів на попередній операції (рис.3.2).

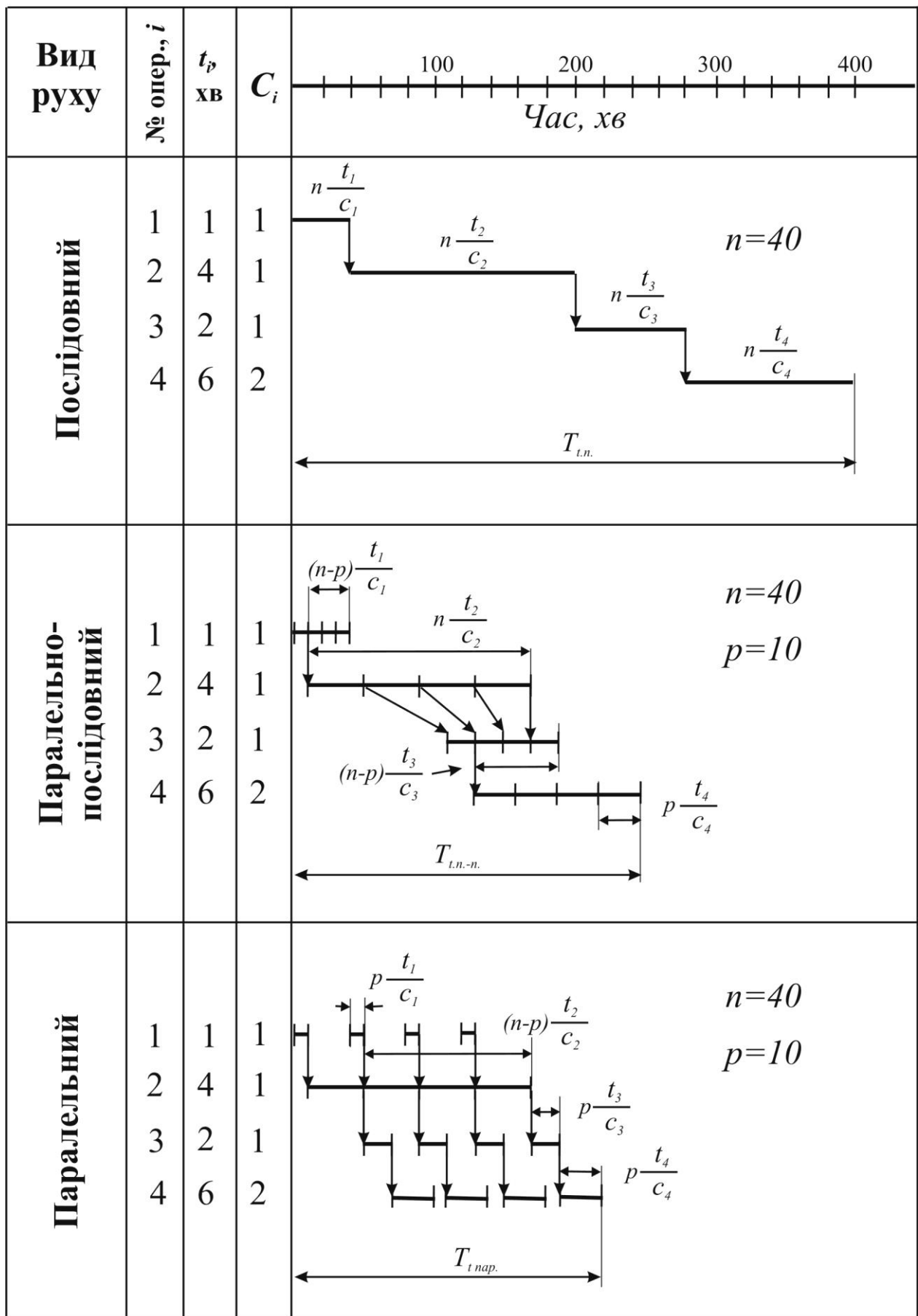


Рисунок 3.2 Графіки видів руху предметів праці у виробництві

Тривалість технологічного циклу визначається як сума, операційних циклів:

$$T_{\text{посл.}}^{\text{тех.}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i}, \quad (3.3)$$

Тривалість виробничого циклу за послідовного поєднання операцій $T_{\text{посл.}}^{\text{вир.}}$ охоплює, крім технологічного цикл, також природні процеси ($t_{\text{пр.}}$), середні міжопераційні перерви ($t_{\text{м.о.}}$) і перерви пов'язані з режимом роботи $t_{\text{реж.}}$:

$$T_{\text{посл.}}^{\text{вир.}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} + m \cdot t_{\text{м.о.}} + t_{\text{пр.}} + t_{\text{реж.}}, \quad (3.4)$$

Виробничий цикл у календарних днях розраховується:

$$T_{\text{посл.}}^{\text{календ.}} = \frac{K_{\text{календ.}}}{T_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зм}}} \left[n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} + m \cdot t_{\text{м.о.}} + t_{\text{пр.}} + t_{\text{реж.}} \right], \quad (3.5)$$

Перевагою послідовного способу поєднання операцій є відсутність внутрішньоопераційних перерв у роботі робітників, а недоліком – великі перерви партійності, що збільшує обсяг незавершеного виробництва та тривалість технологічного та виробничого циклу.

Проте цей спосіб відрізняється простотою організації і використовується в одиничному та дрібносерійному типах виробництва, де достатньо широка номенклатура виробів, обробка деталей та складання вузлів здійснюється невеликими партіями, що призводить до скорочення перерв партійності та їх впливу на тривалість виробничого циклу.

2. Паралельно-послідовний спосіб поєднання операцій технологічного процесу характеризується тим, що:

- вироби передаються від операції до операції передатними партіями ($k=n/p$);

- кожна наступна операція починається раніше, ніж закінчується попередня над всією партією виробів, таким чином частково поєднуються суміжні операції;

- відсутні внутрішньоопераційні перерви.

При побудові графіка (рис. 3.2) необхідно враховувати два способи поєднання операцій:

а) тривалість попереднього операційного циклу менша, ніж наступного: $T_i < T_{i+1}$, то передача предметів праці відбувається одразу після закінчення обробки першого предмету праці (або першої транспортної партії) на попередній операції. В цьому випадку графік обробки предметів праці будується праворуч від точки передачі;

б) тривалість попереднього операційного циклу більша, ніж наступного: $T_i > T_{i+1}$, то спочатку з кінця відрізка, що визначає тривалість обробки партії предметів праці на попередній операції, опускається перпендикуляр. Далі праворуч відкладають тривалість обробки одного

предмету праці (або однієї транспортної партії) на наступній операції, а ліворуч тривалість обробки всіх інших предметів праці (або інших транспортних партій), що залишились, на цій же операції.

Тривалість технологічного процесу обробки партії виробів при паралельно-послідовному способі поєднання операцій визначається за формулою:

$$T_{\text{пар-посл.}}^{\text{тех.}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{C_i} \right)_{\min}, \quad (3.6)$$

де $\left(\frac{t_i}{C_i} \right)_{\min}$ – тривалість обробки одного виробу на найкоротшій операції з кожної пари суміжних операцій;

p – кількість виробів в партії, що передається (транспортна партія).

Тривалість виробничого циклу за паралельно-послідовного поєднання операцій $T_{\text{пар-посл.}}^{\text{вир.}}$ охоплює, крім технологічного циклу, також природні процеси ($t_{\text{пр.}}$), середні міжопераційні перерви ($t_{\text{м.о.}}$) і та перерви пов'язані з режимом роботи $t_{\text{реж.}}$:

$$T_{\text{пар-посл.}}^{\text{вир.}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{C_i} \right)_{\min} + m \cdot t_{\text{м.о.}} + t_{\text{пр.}} + t_{\text{реж.}}, \quad (3.7)$$

Тривалість виробничого циклу в календарних днях за паралельно-послідовного поєднання операцій обчислюється:

$$T_{\text{пар-посл.}}^{\text{календ.}} = \frac{K_{\text{календ.}}}{T_{\text{зм.}} \cdot K_{\text{зм.}}} \left[n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{C_i} \right)_{\min} + m \cdot t_{\text{м.о.}} + t_{\text{пр.}} + t_{\text{реж.}} \right], \quad (3.8)$$

Паралельно-послідовний спосіб поєднання операцій застосовується в разі виготовлення порівняно великих партій виробів і трудомістких технологічних процесах, на підприємствах серійного типу виробництва.

При організації даного виду руху предметів праці дотримуються двох основних правил. По-перше, скорочення тривалості технологічного циклу повинно бути максимальним, а по-друге, виконання технологічних операцій на кожному робочому місці повинно бути безперервним.

При використанні паралельно-послідовного руху предметів праці в виробництві потрібно знати, через який час буде виготовлена перша транспортна партія виробів.

Час ($T_{\text{п/п}(1)}$) виготовлення першої транспортної партії виробів при паралельно-послідовному виді руху предметів праці в виробництві розраховується за формулою:

$$T_{\text{п/п}(1)} = T_{\text{н/н}} \cdot (n-p) \cdot t_{\text{осм}}, \quad (3.9)$$

де $t_{\text{ост}}$ – тривалість технологічної операції, яка виконується на останньому робочому місці, хв.

3. **Паралельний спосіб** поєднання операцій характеризується тим, що:

- вироби від операції до операції передаються або поштучно, або передатними партіями;

- кожна передатна партія виробів обробляється без затримок послідовно на всіх операціях, незалежно від інших виробів;

- всі операції мають внутрішньоопераційні перерви, крім найтривалішої операції (головної).

Паралельний вид руху предметів праці найбільше скорочує тривалість технологічного циклу, але вимагає наявності паралельних робочих місць. Цей вид руху характерний для масового типу виробництва.

Разом цим, паралельний вид руху предметів праці має суттєвий недолік: всі технологічні операції, за винятком найтривалішої, виконуються з перервами, що викликає простій обладнання. Винятком є тільки один випадок, при якому тривалість окремих операцій або рівні між собою, або кратні будь-якому цілому числу. Така ситуація характерна для потокового виробництва.

При побудові графіка руху предметів праці при паралельному виді руху в виробництві потрібно дотримуватись таких правил:

а) спочатку будують графік обробки одного предмету праці (або однієї транспортної партії) на всіх операціях, починаючи від першої і закінчуючи останньою. В результаті отримують графік, який має вигляд сходинки;

б) визначають найбільш трудомістку (найтривалішу) операцію;

в) для найбільш найтривалішої операції праворуч безперервно відкладають тривалість обробки всіх інших предметів праці (або всіх інших транспортних партій);

г) через точки, які характеризують час закінчення обробки кожного із предметів праці (кожної із транспортної партії виробів) на найбільш трудомісткій (найтривалішій) операції, будують решту графіків-сходинок, паралельних тому, який був побудований в пункті а.

На рисунку 3.2 відображено паралельний спосіб поєднання чотирьох операцій при обробці партії з n виробів, в якій виділено чотири передатні партії по p виробів.

Тривалість технологічного процесу при паралельному способі поєднання операцій визначається за формулою:

$$T_{\text{пар.}}^{\text{тех.}} = p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} + (n - p) \left(\frac{t_i}{C_i} \right)_{\text{гл.}}, \quad (3.10)$$

де $\left(\frac{t_i}{C_i} \right)_{\text{гл.}}$, – тривалість головної операції.

Тривалість виробничого циклу за паралельного поєднання операцій $T_{\text{пар.}}^{\text{вир.}}$ охоплює, крім технологічного циклу, також природні процеси ($t_{\text{пр.}}$),

середні міжопераційні перерви ($t_{м.о.}$) і перерви пов'язані з режимом роботи $t_{реж.}$:

$$T_{пар.}^{вир.} = p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} + (n - p) \left(\frac{t_i}{C_i} \right)_{зл.} + m \cdot t_{м.о.} + t_{пр.} + t_{реж.}, \quad (3.11)$$

Тривалість виробничого циклу в календарних днях за паралельного поєднання операцій обчислюється:

$$T_{пар./}^{календ.} = \frac{K_{календ.}}{T_{зм.} K_{зм.}} \left[p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} + (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{C_i} \right)_{зл.} + m \cdot t_{м.о.} + t_{пр.} + t_{реж.} \right], \quad (3.12)$$

Виробничий цикл складного процесу визначається з урахуванням ступеня паралельності виконанні простих виробничих процесів.

Виробничий цикл є важливим показником рівня організації виробничого процесу, що істотно впливає на його ефективність. Скорочення виробничого циклу зменшує обсяг незавершеного виробництва, потребу підприємства в оборотних коштах за рахунок прискорення їх обертання, підвищує продуктивність праці, виробничу потужність підприємства та рентабельність виробництва.

Для скорочення виробничого циклу необхідно зменшувати робочий період і час перерв шляхом механізації та автоматизації технологічних процесів, допоміжних операцій, інтенсифікації природних процесів, удосконалення конструкції виробів та технологій їх виготовлення, збільшення ступеня паралельності виконання окремих частин виробничого процесу та застосування інших принципів раціональної організації виробництва.

1.3 Постановка завдання

В таблиці 3.1 наведені дані для варіантів технологічних процесів обробки партії виробів.

В таблиці 3.2 наведені дані щодо режимів роботи цеху та інформація про те, після закінчення якої операції відбуваються природні процеси.

На основі даних таблиць 3.1 і 3.2 потрібно:

1. Для визначеного варіанта завдання розрахувати тривалість операційного циклу обробки партії деталей на кожній із операцій.

2. Розрахувати тривалість технологічного циклу обробки партії виробів при послідовному, послідовно-паралельному і паралельному видах руху предметів праці в виробництві. Зробити висновки.

3. Розрахувати час виготовлення першої партії виробів для послідовно-паралельного видів руху предметів праці в виробництві.

4. Розрахувати тривалість виробничого циклу обробки партії виробів при послідовному, послідовно-паралельному і паралельному видах руху предметів праці в виробництві. Зробити висновки.

5. Побудувати графіки виготовлення партії виробів при послідовному, послідовно-паралельному і паралельному видах руху предметів праці в виробництві.

Таблиця 3.1 - Вихідні данні для формування індивідуального завдання

Варіант	Партія виробів n , шт.	Транспортна партія, p , шт.	Норми часу на операціях, хв. $m=6$						Число робочих місць на операціях					
			t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
1	300	30	10	8	6	4	3	2	1	1	1	2	1	1
2	400	50	8	5	3	7	6	1	2	1	3	1	1	1
3	500	50	9	8	4	7	2	9	3	1	1	1	1	3
4	600	60	8	5	3	2	7	8	2	1	1	1	1	2
5	650	50	7	5	3	9	4	3	1	1	3	3	2	1
6	350	70	1	2	4	7	4	9	1	1	1	1	2	3
7	200	20	3	4	1	6	3	9	1	2	1	2	3	1
8	750	50	5	6	3	8	2	1	1	2	1	2	1	1
9	400	80	7	4	2	4	9	6	1	1	2	2	1	1
10	900	100	5	8	3	9	4	1	1	4	1	3	1	1
11	700	70	4	7	5	1	3	5	1	1	1	1	3	1
12	450	90	4	4	2	4	8	1	1	1	2	1	1	1
13	600	100	5	5	8	3	6	1	1	3	1	1	1	1
14	300	30	7	6	5	7	3	9	1	2	1	1	3	1
15	800	160	4	4	9	1	2	2	2	1	3	1	1	1
16	400	80	4	4	2	5	9	7	1	2	1	1	1	1
17	500	100	6	6	5	1	8	9	3	1	1	1	3	1
18	200	40	3	3	4	9	1	1	1	1	1	1	1	3
19	250	50	4	4	7	8	2	1	1	1	1	1	1	2
20	350	70	5	5	3	5	1	9	1	4	1	1	1	1
21	420	60	4	4	1	3	8	4	1	1	1	1	2	1
22	560	70	3	3	8	2	5	5	3	1	2	1	1	1
23	360	90	4	5	8	5	2	5	2	1	2	1	1	1
24	720	80	6	4	2	2	9	6	3	1	1	1	3	1
25	980	140	1	3	8	1	2	9	1	1	4	2	3	1
26	420	70	2	2	2	1	3	1	2	2	1	3	1	1
27	220	44	1	2	9	4	9	9	1	1	3	3	3	2
28	560	80	1	1	10	7	2	6	1	1	1	2	2	1
29	280	40	1	2	3	6	4	5	1	1	3	2	1	2
30	640	80	6	6	7	1	8	1	3	3	1	2	1	1

В таблиці 3.2 наведені дані щодо режимів роботи цеху та інформація про те, після закінчення якої операції відбуваються природні процеси

Таблиця 3.2 - Вихідні дані для формування індивідуального завдання

Варіант	$m_{зм}$	$t_{зм}$, годин	$t_{м.о.}$, хвилин	$t_{пр}$, годин	Після цієї операції відбуваються природні процеси	D_p , дні	D_n , дні
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	8	200	148	після 1-ой	254	365
2	2	7,9	300	156	після 2-ой	265	365
3	3	8,1	230	150	після 3-ой	252	365
4	2	8,2	400	178	після 4-ой	245	365
5	1	7,9	150	157	після 5-ой	243	365
6	1	8,01	100	100	після 3-ой	244	366
7	2	8,15	90	130	після 2-ой	246	365
8	1	8	250	90	після 1-ой	253	365
9	2	7,95	180	100	після 4-ой	238	365
10	3	8,01	320	140	після 3-ой	261	365
11	2	8,03	160	126	після 2-ой	267	365
12	1	7,97	180	150	після 1-ой	258	366
13	2	7,98	240	143	після 5-ой	255	365
14	2	8,07	400	160	після 1-ой	243	365
15	3	8,06	500	97	після 2-ой	249	365
16	2	8,08	540	200	після 3-ой	217	365
17	1	8,15	390	160	після 4-ой	219	366
18	1	8,12	760	170	після 3-ой	230	365
19	2	8,14	600	180	після 2-ой	223	365
20	1	7,95	580	210	після 4-ой	224	365
21	2	7,98	600	220	після 5-ой	225	365
22	3	7,86	460	170	після 2-ой	220	365
23	2	7,84	660	187	після 2-ой	245	365
24	3	7,82	480	180	після 3-ой	238	366
25	1	7,88	470	190	після 4-ой	239	365
26	2	8,1	380	250	після 5-ой	232	365
27	1	8,02	480	130	після 2-ой	236	365
28	1	8,09	370	156	після 3-ой	234	365
29	2	7,99	400	148	після 2-ой	231	366
30	1	8,05	540	186	після 1-ой	220	365

1.4 Порядок виконання роботи

1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою індивідуального завдання розрахунково-графічної роботи.

2) Розв'язати індивідуальний варіант за наведеним теоретичним матеріалом. Вихідні дані наведені у таблицях 3.1 і 3.2, індивідуальний варіант обирається згідно порядкового номеру студента у списку академічної групи.

3) Розрахунки представити у формі звіту. Звіт повинний містити саме завдання, аналіз показників тривалості технологічного і виробничого циклів

обробки партії виробів при послідовному, послідовно-паралельному і паралельному видах руху предметів праці в виробництві.

4) Побудувати графіки виготовлення партії виробів при різних видах руху предметів праці в виробництві.

1.5 Оформлення та захист індивідуального завдання

При оформленні індивідуального завдання (на листах формату А4 – за вибором студента) обов'язково відображаються:

- тематика та мета індивідуального завдання №3;
- короткі теоретичні відомості;
- постановка завдання та вихідні дані за варіантом;
- результати та аналіз розрахунків;
- висновки.

При підготовці до захисту студенти використовують не тільки дані методичні вказівки, але і конспект лекцій та рекомендовану навчальну літературу за даною темою. Під час захисту роботи студент має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанта завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

1.6 Контрольні запитання

1. Що таке виробничий цикл і які його складові?
2. Що таке технологічний цикл?
3. Визначте поняття операційного циклу.
4. Що таке партія та серія виробів?
5. Що таке робочий період і які його складові?
6. Що уявляє собою час природних процесів?
7. Що уявляє собою час перерв?
8. Що таке структура виробничого циклу?
9. Які фактори впливають на тривалість виробничого циклу?
10. Які існують способи сполучення операцій?
11. Які переваги та недоліки послідовного виду руху партії деталей?
12. Як визначити технологічний і виробничий цикли при послідовному виді руху предметів праці у виробництві?
13. Визначити достоїнства і недоліки паралельного виду руху деталей з операції на операцію?
14. Як визначити технологічний і виробничий цикли при паралельному виді руху предметів праці у виробництві?
15. Які достоїнства і недоліки паралельно-послідовного виду руху партії деталей?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Василенко В.О. Виробничий (операційний) менеджмент: Навч. посібник / В.О. Василенко, І.І. Ткаченко. – 2-ге вид. випр. і доп.. – Київ: Центр навч. л-ри, 2005. – 532с.
2. Васильков В.Г. Організація і управління процесами виробництва: навч. посіб. / В.Г. Васильков, Н.В. Василькова; Держ. вищ. навч. закл. «Київ. нац. екон. ун – т ім. Вадима Гетьмана». – К.: КНЕУ, 2011. – 503 с.
3. Бахтінова А.П. Організація виробництва. Практикум: навчальний посібник / А.П. Бахтінова, О.О. Гиль, Л.О. Гришина – Львів: Новий світ - 2000, 2008. – 216 с. – (Вища освіта в Україні).
4. Білоконенко В.І. Організація виробництва: конспект лекцій. / В.І. Білоконенко. – Харків Вид. ХНЕУ, 2005. – 180 с.
5. Гриньова В.М. Організація виробництва [Текст] підручник / В.М. Гриньова, М.М. Салун. – Київ: Знання, 2009. – 582 с.
6. Казанцев А.К., Подлесных В.И., Серова Л.С. Практический менеджмент: В деловых играх, хозяйственных ситуациях, задачах и тестах: Учеб. пособие. / А.К. Казанцев, В.И. Подлесных, Л.С. Серова - М.: ИНФРА-М, 1998 – 367 с.
7. Козик В.В. Організація виробництва: навч. посіб./ В.В. Козик, А.С. Гавриляк. – К.: Знання, 2011. – 222 с.
8. Кожекин Г.Я., Сеница А.М. Организация производства: Учеб. пособие. / Г.Я. Кожекин, А.М. Сеница. - Минск: Экоперспектива, 1998. – 334 с.
9. Курочкин А.С. Организация производства: Учеб. Пособие. / А.С. Курочкин. - К.: МАУП, 2001 – 216 с.
10. Організація виробництва: підручник / В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова. – Київ: Лібра, 2008. – 360 с.
11. Плоткін Я.Д. Виробничий менеджмент [Текст]: навчальний посібник, зб. вправ / Я.Д. Плоткін, І.Н. Пащенко. - Державний ун. «Львівська політехніка», Інститут підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів. – Львів: [б.в.], 1999. – 258 с.
12. Свелеба Н.А. Організація виробництва: навч. посіб. / Н.А. Свелеба. - Укоопспілка, Львів. комерц. акад. – Л.: Вид-во Львів. комерц. акад., 2012. – 383 с.