

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

## **НОРМУВАННЯ ПРАЦІ**

**Методичні рекомендації  
до практичних завдань  
для студентів спеціальності 051 "Економіка"  
освітньої програми "Соціоекономіка  
та управління персоналом"  
першого (бакалаврського) рівня**

**Харків  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
2023**

УДК 005.642.6(072.034)

Н83

**Укладач** А. В. Семенченко

Затверджено на засіданні кафедри соціальної економіки.  
Протокол № 1 від 07.09.2022 р.

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

**Нормування** праці [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до практичних завдань для студентів спеціальності 051 "Економіка" освітньої програми "Соціоекономіка та управління персоналом" першого (бакалаврського) рівня / уклад. А. В. Семенченко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2023. – 60 с.

Наведено завдання для практичних та семінарських занять за темами відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Подано методичні рекомендації до виконання завдань, а також рекомендовану літературу.

Рекомендовано для студентів спеціальності 051 "Економіка" освітньої програми "Соціоекономіка та управління персоналом" першого (бакалаврського) рівня.

**УДК 005.642.6(072.034)**

© Харківський національний економічний  
університет імені Семена Кузнеця, 2023

## Вступ

Під нормуванням праці розуміють сукупність методів і прийомів із виявлення резервів робочого часу і встановленню науково-обґрунтованих норм. Основним завданням нормування праці в промисловості є створення умов забезпечення неухильного підвищення продуктивності праці шляхом систематичного впровадження науково-обґрунтованих норм праці. Нормування є основою організації праці, а норма праці становить один з найважливіших показників (трудомісткість) в економічних розрахунках і обґрунтуваннях, стимулюванні ефективної виробничої діяльності і прогнозуванні в умовах освоєння нових видів робіт.

В умовах ринкових відносин недоліки в організації нормування є серйозною перешкодою у використанні підприємствами резервів зростання продуктивності праці. Таким чином, нормування праці є одним із найважливіших засобів удосконалення організації виробництва на промисловому підприємстві.

Завдання з інтенсифікації виробництва під час функціонування ринку праці також орієнтують економістів і нормувальників на істотне поліпшення нормування трудових й усіх інших виробничих ресурсів, вживання заходів, спрямованих на вдосконалення управління і підвищення рівня господарювання, підняття мобілізувальної ролі норм праці в здійсненні режиму економії і зміцнення господарського розрахунку. У заходах з поліпшення нормування праці на підприємстві ставиться завдання досягнення якісного рівня управління нормуванням, укріплення нормативної бази і служби нормування праці об'єднаних та підприємств.

Підвищити мобілізувальну роль науково обґрунтованих норм – означає забезпечити їхню рівну напруженість й оптимізувати чинники, що визначають витрати робочого часу. Це можливо лише в тому випадку, якщо під час розроблення нормативних матеріалів з праці і розрахунку технічно обґрунтованих норм повністю враховані резерви підвищення продуктивності праці, тобто в них закладені оптимальні організаційно-технічні умови виробництва.

Розроблення прогресивних нормативів з праці спрямоване на вирішення завдань із підвищення ефективності виробництва в умовах ринкових відносин, функціонування ринку праці та посилення на основі застосування довготривалих нормативів залежності заробітної плати кожного працівника і трудових колективів у цілому від підвищення продуктивності праці й поліпшення кінцевих результатів роботи.

**Об'єктом** є трудовий процес, система принципів, наукових підходів та методів нормування праці в конкретних виробничих умовах.

**Предметом** навчальної дисципліни є закономірності та способи формування, організації й ефективної реалізації системи нормування праці на українських підприємствах.

**Мета навчальної дисципліни** – забезпечення оптимального взаємозв'язку між виконавцем, предметом і засобом праці в конкретних умовах виробництва, скорочення тривалості операцій за рахунок ліквідації зайвих і непотрібних рухів, поліпшення умов праці, підвищення працездатності й продуктивності праці.

Вивчення навчальної дисципліни "Нормування праці" передбачає проведення практичних занять.

**Мета практичних та семінарських занять** – це закріплення та поширення теоретичних знань із вивчення теоретичних і практичних засад нормування праці на підприємстві; набуття навичок та вмінь аналізувати чинники, які впливають на величину витрат праці, підлягають обліку під час нормування трудових процесів різної системи укрупнення; розробляти пропозиції щодо встановлення норм часу, обслуговування та чисельності, методичні положення зі встановлення норм виробітку і нормованих завдань, методиці встановлення норм на основні види робіт.

У процесі практичних занять викладач здійснює оперативний і поточний контроль засвоєння студентами навчального матеріалу.

**Практичні заняття** проводять у формі семінарів, ситуаційних завдань та розрахункових задач.

**Підготовка до семінарського заняття** передбачає самостійну роботу студентів з опрацювання отриманих за темою семінару питань із використанням додаткової літератури та інформації.

Традиційна форма проведення семінарського заняття передбачає виступи студентів із доповідями, повідомленнями з кожного питання з використанням мультимедійного проектору та обговорення дискусійних моментів. Керівну роль відіграє викладач, коментуючи виступи та роблячи висновки. Традиційну форму семінару рекомендують для проведення занять до тем 1, 4, 5, 12.

Активна форма проведення семінарського заняття передбачає якісні зміни взаємовідносин викладача і студентів шляхом надання їм нової ролі. Викладач здійснює (на попередньому занятті) призначення ведучого, який повинен уважно ознайомитися з темою та заздалегідь розробити

регламент семінару. Ведучому надають право призначити доповідачів, а також опонентів із кожного питання. Студенти також виконують функції з оцінювання виступів, обґрунтовуючи свої рішення. Під час підведення підсумків оцінювання діям учасників дає викладач. Активну форму семінарського заняття рекомендується для проведення заняття до теми 13.

**Виконання задач** є традиційною, але досить важливою формою проведення занять, що формує практичні навички роботи з кількісними та якісними показниками. Перед кожним практичним заняттям студент повинен самостійно повторювати лекційний матеріал, засвоювати формули, проробляти літературу. Окремі елементи виконання задач, які вимагають об'ємних розрахунків, студенти можуть виконувати в позааудиторний час. Кожна розрахункова задача потребує висновків. Передбачено вирішення задач до тем 1 – 11.

Знання основних положень нормування праці є необхідною основою управління персоналом, підвищення рівня професіоналізму й кваліфікації, економічної та соціальної доцільності професійної освіти, створення сприятливого соціально-психологічного клімату в колективі, що надасть можливість для ухвалення ефективних управлінських рішень під час виконання оперативних і стратегічних завдань організації.

# **Змістовий модуль 1**

## **Об'єкти нормування праці та аналіз трудових процесів і витрат робочого часу**

### **Семінарське заняття за темою 1**

#### **Сутність і значення нормування праці**

**Тема семінарського заняття**  
**"Значення нормування праці для українських підприємств на сьогодні"**

#### **Питання до семінарського заняття**

1. Назвіть й охарактеризуйте об'єкти нормування праці, обсяг яких вужче, ніж виробнича операція.
2. Назвіть складові технологічної структури операції, охарактеризуйте операцію у трудовому відношенні.
3. Що таке "технологічний процес", його відмінність від виробничого процесу?
4. Охарактеризуйте чинники, що впливають на тривалість виконання операції.
5. Наведіть класифікацію виробничих процесів.
6. Що таке "метод праці"?
7. Що таке "мікроелемент трудового процесу"?
8. Дайте визначення трудової дії, трудового прийому.
9. У чому полягають завдання аналізу трудового процесу? З яких елементів складається час роботи?
10. Що таке "нормований і ненормований час"?

**Рекомендована література:** основна [1; 2]; додаткова [5; 6; 13; 16].

#### **Практичне заняття за темою 1**

#### **Сутність і значення нормування праці**

*Мета практичного заняття* – обґрунтування норм праці за нормативними матеріалами спостережень: визначення норми штучного часу

і штучно-калькуляційного часу на виготовлення одиниці продукції для кожного типу виробництва, визначення змінної норми вироблення, зменшення трудомісткості продукції та зростання продуктивності праці.

### **Завдання 1. Обґрунтування норм праці за нормативними матеріалами спостережень.**

**Задача 1.1.** Використовуючи вихідні дані табл. 1, визначити окремо для кожного типу виробництва:

1. Норму штучного часу і штучно-калькуляційного часу на виготовлення одиниці продукції, хв.
2. Змінні вироблення, од. за зміну.
3. Фактичну продуктивність праці (вироблення) робітника за зміну, шт.
4. Відсоток виконання норм вироблення.
5. Зростання продуктивності праці.
6. Зниження трудомісткості у відсотках.
7. Зростання продуктивності праці з урахуванням відсотка зниження трудомісткості.

Таблиця 1

#### **Вихідні дані для вирішення задачі 1**

Вариант	$T_0$ , хв	$T_d$ , хв	$t_{ОРГ}$ , %	$T_{ВІД}$ , %	$t_{ТЕХ}$ , %	$T_{ПЗ}$ , хв	$n$ , шт.	$\Delta t_{\phi}$ , хв	$T_{ЗМ}$ , хв
0	21	8,5	1,5	1,5	5,0	12	200	1,5	480
1	19	7,6	2,0	1,0	3,0	11	150	1,3	480
2	17	6,8	1,5	2,0	4,0	16	100	1,2	480
3	15	6,0	2,0	1,5	5,0	13	120	1,1	480
4	13	5,2	1,5	1,0	3,0	17	140	1,0	480
5	11	4,4	2,0	2,0	4,0	14	150	0,8	480
6	14	5,6	1,5	1,5	5,0	15	130	0,9	480
7	16	6,4	2,0	1,0	3,0	12	180	1,1	480
8	18	7,2	1,5	2,0	4,0	11	170	1,2	480
9	20	8,0	2,0	1,5	5,0	16	160	1,4	480

**Задача 1.2.** За даними табл. 2 розрахувати для бригади комплексну норму вироблення в штуках та тоннах і відповідні норми часу.

**Вихідні дані для розрахунку комплексної бригадної норми часу і норми виробітку**

Нормування операцій з урахуванням (t) люд.-год. на 1 од. обсягу роботи	Варіанти завдань									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Піднесення деталей і матеріалів, т	5	3	2	4	7	10	9	8	6	11
Норма часу, люд.-год	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	1,1	0,5	0,9	1,0	0,8
Різка швелера, різ.	8	4	2	6	8	16	8	9	7	13
Норма часу, люд.-год	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,2	0,6
Свердління отворів, шт.	32	16	8	24	32	64	54	32	42	68
Норма часу, люд.-год	0,1	0,09	0,08	0,10	0,11	0,12	0,15	0,10	0,07	0,09
Постановка болтових кріплень, шт.	16	8	4	12	16	32	27	16	21	34
Норма часу, люд.-год	0,06	0,04	0,03	0,05	0,06	0,08	0,02	0,04	0,07	0,05
Електрозварювання з'єднань, пог. м	5	4	3	6	8	10	9	10	8	11
Норма часу, люд.-год	0,12	0,10	0,08	0,11	0,14	0,17	0,13	0,09	0,15	0,12
Вага готової конструкції, т	4,5	2,5	1,5	3,7	6,0	8,0	8,5	6,5	5,0	10,0

**Задача 1.3.** За даними табл. 3 визначити середній відсоток виконання норм вироблення по цеху і можливе підвищення продуктивності праці за рахунок планованого підвищення відсотка виконання норм вироблення.



**Вихідні дані для визначення середнього відсотка виконання норм виробітку по цеху і можливе підвищення продуктивності праці за рахунок планованого підвищення виконання норм виробітку**

Професії робочих	Варіанти завдань																			
	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	осіб	%	осіб	%	осіб	%	осіб	%	осіб	%	осіб	%	осіб	%	осіб	%	осіб	%	осіб	%
Токар	10	108	3	90	80	113	12	105	100	111	55	108	40	115	50	125	22	108	35	103
Фрезерувальник	6	115	12	105	32	102	10	113	80	102	12	104	18	106	12	118	21	107	14	98
Стругальник	12	105	10	110	14	108	5	96	65	89	19	117	12	112	18	115	18	110	16	103
Свердлувальник	8	112	4	120	5	80	14	103	20	104	8	105	10	118	14	109	19	115	20	108
Слюсар	18	106	10	95	19	110	7	110	12	103	66	113	14	130	20	116	21	117	15	112
Проектований відсоток виконання норм	-	110	-	108	-	112	-	109	-	111	-	115	-	120	-	125	-	118	-	110

**Задача 1.4.** За даними табл. 4 розрахувати відсоток виконання норм вироблення робітникам-відрядникам за змінним і фактично відпрацьованим часом, зробити загальний висновок про якість вживаних норм вироблення.

Таблиця 4

**Вихідні дані для розрахунку відсотка виконання норм виробітку за варіантами**

Показники	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Виріб А, шт.	1 100	25	80	8 000	14	600	50	500	2 000	750
Норма часу на 1 шт., люд.-год	0,5	3,8	1,3	0,11	18,6	0,2	0,8	0,18	0,3	0,4
Виріб Б, шт.	150	850	16	12	850	800	900	780	250	630

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Норма часу на 1 шт., люд.-год	1,2	0,1	12,5	5,0	0,24	0,15	0,12	0,50	1,1	0,35
Виріб В, шт.	80	6 500	110	750	13	7 200	750	1 200	1 800	800
Норма часу на 1 шт., люд.-год	0,65	0,03	0,182	0,60	2,31	0,03	0,9	0,15	0,4	1,2
Відпрацьовано, люд.-год	110	50	28	123	62	900	115	80	210	170
Встановлена тривалість робочого дня, год	8	7	8,2	8	8	7	7	8	7	8,2
Внутрішньозмінні простой, год	180	15	5	60	11	120	20	4	18	20
Понаднормові роботи, год	10	5	90	20	18	15	8	3	10	40

### Методичні рекомендації

У масовому і великосерійному виробництві розраховують норму штучного часу ( $T_{шт.}$ ), а в серійному, дрібносерійному та індивідуальному виробництві – штучно-калькуляційного часу ( $T_{шк.}$ ).

Норму штучного часу в масовому і великосерійному виробництві визначають за формулою:

$$T_{шт.} = (T_o + T_d) \times \left(1 + \frac{t_{орг} + t_{від}}{100}\right) + T_o \times \frac{t_{тех}}{100}, \quad (1)$$

де  $T_o$  – основний (машинний) час, хв;

$T_d$  – допоміжний час, хв;

$t_{орг}$  – час на організаційне обслуговування %;

$t_{від}$  – час на відпочинок і особисті потреби %;

$t_{тех}$  – час на технічне обслуговування %.

У інших типах виробництва:

$$T_{шт.} = (T_o + T_d) \times \left(1 + \frac{t_{орг} + t_{тех} + t_{від}}{100}\right). \quad (2)$$

Норма штучно-калькуляційного часу:

$$T_{\text{шк.}} = T_{\text{шт.}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n}, \quad (3)$$

де  $T_{\text{пз}}$  – підготовчо-завершальний час, хв;

$n$  – число деталей в партії оброблюваних виробів, шт.

Змінну норму вироблення розраховують за формулою:

$$H_{\text{вир}} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{шт.}}} \quad \text{або} \quad H_{\text{вир}'} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{шк.}}} \quad (4)$$

Фактичні витрати часу на одиницю продукції визначають з вираження:

$$T_{\text{ф}} = T_{\text{шт.}} - \Delta t_{\text{ф}}, \quad \text{або} \quad T_{\text{ф}'} = T_{\text{шк.}} - \Delta t_{\text{ф}}, \quad (5)$$

де  $\Delta t_{\text{ф}}$  – фактичне зниження витрат часу на одиницю продукції, хв.

Відсоток виконання норм вироблення (часу) з урахуванням фактичного зниження витрат на одиницю продукції складе:

$$a\% = \frac{P_{\text{ф}}}{H_{\text{вир}}} \times 100 \quad \text{або} \quad a\%' = \frac{P_{\text{ф}'}}{H_{\text{вир}'}} \times 100 \quad (6)$$

$$a\% = \frac{T_{\text{шт.}}}{T_{\text{ф}}} \times 100 \quad \text{або} \quad a\%' = \frac{T_{\text{шк.}}}{T_{\text{ф}'}} \times 100, \quad (7)$$

де  $P_{\text{ф}}$  та  $P_{\text{ф}'}$  – фактичне змінне вироблення (продуктивність праці) робітника за зміну у відповідних типах виробництва, шт.

$$P_{\text{ф}} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{ф}}} \quad \text{або} \quad P_{\text{ф}'} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{ф}'}} \quad (8)$$

Зростання продуктивності праці ( $\Pi\%$ ) знаходять за формулою:

$$\Pi\% = \frac{P_{\text{ф}} - H_{\text{вир}}}{H_{\text{вир}}} \times 100 \quad \text{або} \quad \Pi\%' = \frac{P_{\text{ф}'} - H_{\text{вир}'}}{H_{\text{вир}'}} \times 100 \quad (9)$$

$$\Pi\% = \frac{T_{\text{шт.}} - T_{\text{ф}}}{T_{\text{ф}}} \times 100 \quad \text{або} \quad \Pi\%' = \frac{T_{\text{шк.}} - T_{\text{ф}'}}{T_{\text{ф}'}} \times 100. \quad (10)$$

Зростання продуктивності праці можна визначити через зниження трудомісткості виготовлення деталі (виконання обсягу робіт) у відсотках (t%):

$$t\% = \frac{T_{\text{шт.}} - T_{\text{ф}}}{T_{\text{шт.}}} \times 100 \quad \text{або} \quad t\%' = \frac{T_{\text{шк.}} - T_{\text{ф}'}}{T_{\text{шк.}}} \times 100 \quad (11)$$

$$\Pi\% = \frac{100 \times t\%}{100 - t\%}. \quad (12)$$

Можливе зниження трудомісткості з урахуванням зростання продуктивності праці:

$$t\% = \frac{100 \times \Pi\%}{100 + \Pi\%}. \quad (13)$$

**Рекомендована література:** основна [1 – 4]; додаткова [7; 11; 14].

## Практичне заняття за темою 2 Об'єкти нормування праці

*Мета практичного заняття* – оволодіння навичками проектування раціональної структури операцій і встановлення нормативної тривалості елементів основного і допоміжного часу на основі даних оброблених хронорядів; виявлення резервів часу за рахунок неправильного використання робочого дня.

**Задача 2.1.** Розрахунок норм часу на основі хронометражу операцій.

За кожним хронорядом з урахуванням коефіцієнта стійкості визначена середньоарифметична тривалість, яка є і нормованою тривалістю окремих елементів операцій з обточування валика діаметром 40 мм на довжину 200 мм, вагою 8 кг, припуском 4 мм, зі сталі  $\sigma = 75 \text{ кг/мм}^2$ , на верстаті ІК62, з надяганням хомутика й установкою в центрах у серійному виробництві (табл. 5).

## Зміст трудового процесу

Елемент операції	Нормативна тривалість, хв
Узяти деталь з тари на відстані 2 м	0,11
Узяти хомутик на відстані 1 м і закріпити на деталі	0,14
Встановити деталь у центрах і закріпити	0,09
Включити верстат	0,03
Підвести різець подовжньо	0,06
Підвести різець поперечно	0,04
Включити подачу	0,03
Обточити деталь	0,84
Вимкнути подачу	0,02
Відвести різець поперечно	0,03
Відвести різець подовжньо	0,06
Вимкнути верстат	0,03
Відкріпити деталь, зняти з центрів	0,04
Зняти хомутик і відкласти його	0,09
Укласти деталь у тару	0,08

Необхідно визначити нормативну тривалість основного, допоміжного й оперативного часу, виконавши заздалегідь таке:

а) проаналізувати структуру операції і визначити, наскільки раціональний трудовий процес;

б) спроектувати раціональніший трудовий процес так, щоб він виконувався не лише послідовно, але, за можливості, паралельно-послідовно (окремі трудові дії повинні виконуватись одна з одною або із часом машинної роботи).

**Задача 2.2.** Розрахунок норм часу на основі фотографії робочого дня.

Після попереднього оброблення результатів спостереження отримано зведення однойменних витрат робочого часу (табл. 6), складене за результатами індивідуальної фотографії робочого дня, на робочому місці слюсаря-збиральника в серійному виробництві (зібрані за зміну 20 вузлів).

**Зведення витрат робочого часу**

Витрати робочого часу	Сумарні витрати часу за зміну, хв
Отримання завдань і технологічної документації	12
Підготовка робочого місця до початку збирання вузлів	5
Збирання вузлів верстата	390
Неслужбова відсутність з робочого місця	12
Паління і відсутність з робочого місця за особистими потребами	8
Відпочинок	13
Очікування доставки вузлів	18
Пошук обтиральних матеріалів	6
Здача зібраних вузлів представникові ВТК	4
Прибирання робочого місця у кінці зміни	6
Передчасне закінчення зміни	6

Необхідно визначити на основі отриманих даних:

а) фактичні витрати оперативного часу, на обслуговування робочого місця, підготовчо-заключного, на відпочинок і особисті потреби і втрати робочого часу (у хвилинах, у відсотках);

б) фактичне значення норми штучного і штучно-калькуляційного часу;

в) екстенсивні резерви робочого часу;

г) резерви інтенсивного використання часу робітника, якщо величина технічно обґрунтованої норми штучно-калькуляційного часу за загально-машинобудівельними нормативами на один вузол – 18 хв;

г) заходи, що забезпечують усунення втрат робочого часу, виходячи з таких основних напрямів зростання продуктивності праці: поліпшення планування й організації виробництва; впровадження технічно обґрунтованих норм; раціональних систем оплати праці; поліпшення обслуговування робочих місць; поліпшення умов праці; підвищення трудової дисципліни та ін.

**Методичні рекомендації**

Основне завдання хронометражу полягає у проектуванні раціональної структури операцій і встановлення нормативної тривалості елементів основного та допоміжного часу на основі даних оброблених хронорядів.

*Основне завдання фотографії* – виявлення резервів часу за рахунок неправильного використання робочого дня, тобто екстенсивних резервів і за рахунок резервів раціональнішого використання часу роботи устаткування й робітників шляхом підвищення їхньої продуктивності (інтенсивного використання). Інтенсивні резерви знаходять своє вираження у вигляді встановленої технічно обґрунтованої норми часу. Тому під час оброблення часу, пов'язаного з виконанням виробничого (нормованого) завдання, резерви часу потрібно визначити як різницю між практично витраченим часом на цей обсяг роботи і часом, який потрібно витратити на той же обсяг роботи за нормами часу (заздалегідь визначені за нормативами або хоч би укрупнено).

**Рекомендована література:** основна [1 – 4]; додаткова [7; 14; 18].

### **Практичне заняття за темою 3**

#### **Аналіз трудового процесу і витрат робочого часу**

*Мета практичного заняття* – оволодіння навичками встановлення нормованих завдань робочим-погодинникам; уміння визначати трудомісткість усіх робіт, що виконують за встановлений час, визначивши трудомісткість робіт за кожним об'єктом, необхідну чисельність робітників для виконання завдання, рівень виконання завдання.

**Завдання 2. Установлення нормованих завдань робочим-погодинникам.**

**Задача 3.1.** Бригада робітників зайнята ремонтом устаткування. За даними табл. 7 визначити:

- а) трудомісткість робіт;
- б) величину завдання в умовних одиницях;
- в) необхідну чисельність робітників;
- г) рівень виконання завдання.

Фонд часу одного робітника за плановий період (місяць)  $F_{\phi} = 176$  год.

Нормативний коефіцієнт зайнятості робітників по цеху  $K_3 = 0,95$ .

Час нез'явлень на роботу у зв'язку із черговими відпустками і у зв'язку із хворобою  $f_{\%} = 10,5$  %.

### Початкові дані для розрахунків

Варіант	t <sub>y</sub> , год	Верстат										r <sub>1</sub> , осіб	T <sub>ф</sub> , год
		1-й		2-й		3-й		4-й		5-й			
		K <sub>o</sub>	n	K <sub>o</sub>	n	K <sub>o</sub>	n	K <sub>o</sub>	n	K <sub>o</sub>	n		
0	44	1	12	1,15	8	1,2	10	1,3	6	1,4	4	12	2004
1	44	1	8	1,4	11	1,5	5	1,2	2	1,15	3	9	1504
2	44	1	10	1,25	6	1,3	4	1,4	5	1,5	6	10	1670
3	44	1	6	1,5	8	1,15	2	1,3	9	1,2	5	10	1670
4	44	1	4	1,2	5	1,4	8	1,25	4	1,3	11	10	1670
5	44	1	7	1,3	4	1,2	9	1,5	7	1,15	10	11	1837
6	44	1	9	1,15	7	1,5	5	1,3	3	1,4	8	10	1670
7	44	1	5	1,5	3	1,25	11	1,4	8	1,3	7	11	1837
8	44	1	3	1,4	9	1,15	7	1,2	10	1,2	4	10	1670
9	44	1	2	1,2	10	1,3	6	1,5	11	1,4	2	10	1670

### Методичні рекомендації

Установлення нормованих завдань на основі диференційованих нормативів або матеріалів хронометражних спостережень у дрібносерійному виробництві неможливе. У цих умовах нормовані завдання доцільно встановлювати на основі укрупнених матеріалів.

Робочі-погодинники виконують ремонтні роботи на певних об'єктах (устаткуванні, машинах).

Необхідно визначити трудомісткість виконання робіт залежно від їх обсягу за кожним об'єктом за умови, що за еталон, що іменується умовною одиницею, прийнятий один з об'єктів (верстат) із певним обсягом робіт, а всі інші об'єкти (верстати) можна привести до умовних одиниць. Для цього встановлюють коефіцієнти приведення фактичних обсягів робіт до умовних одиниць, які відбивають число умовних одиниць, що відповідає цьому обсягу робіт відносно еталона.

Виходячи з трудомісткості робіт, що припадають на одну умовну одиницю під час заданого обсягу робіт (t<sub>y</sub>), далі іменовану укрупненим нормативом часу для умовної одиниці, і коефіцієнтів приведення обсягів робіт за іншими об'єктами до умовних одиниць – K<sub>o</sub>, де "o" – обсяг робіт, що підлягають виконанню, можна визначити:



а) трудомісткість усіх робіт, що виконуються за встановлений час, визначивши трудомісткість робіт за кожним об'єктом;

б) величину завдань в умовних одиницях, що підлягають виконанню у встановлений час з урахуванням фактичної чисельності бригади;

в) необхідну чисельність робітників для виконання виданих завдань у встановлений час (нормативну чисельність);

г) рівень виконання завдань за встановлений період часу.

Зміст цього методу встановлення нормованих завдань такий:

### **1. Визначення трудомісткості робіт.**

Трудомісткість робіт за кожним об'єктом можна визначити за формулою:

$$t_k = t_y \times K_o \times n, \quad (14)$$

де  $t_k$  – трудомісткість робіт цього об'єкта (укрупнений норматив часу);

$t_y$  – укрупнений норматив часу для умовної одиниці;

$K_o$  – коефіцієнт приведення обсягу робіт до умовних одиниць (залежить від виду об'єкта й обсягу робіт);

$n$  – число об'єктів.

Трудомісткість робіт, що підлягають виконанню за цей період часу, можна визначити за формулами:

а) у разі, коли визначена трудомісткість за кожним видом об'єктів:

$$T_3 = \sum_{i=1}^m t_{k,i}, \quad (15)$$

де  $T_3$  – трудомісткість усіх робіт, що підлягають виконанню у встановлений час;

$m$  – число робіт, що виконуються у встановлений час.

б) у разі, коли трудомісткість за певними об'єктами не визначена:

$$T_3 = t_y \times y_i, \quad (16)$$

де  $y_i$  – число умовних одиниць для виконання у встановлений час, яке розраховують за формулою:

$$y = \sum_{i=1}^n K_o \times n_i. \quad (17)$$

## 2. Визначення величини завдань в умовних одиницях.

Завдання в умовних одиницях, передбачені для виконання у встановлений період часу, розраховують за формулою:

$$H_3 = \frac{F_\phi \times r_1}{t_y} \times K_3, \quad (18)$$

де  $H_3$  – величина завдання в умовних одиницях, передбачених для виконання у встановлений період часу;

$F_\phi$  – фонд робочого часу одного робітника за цей період;

$K_3$  – нормативний коефіцієнт зайнятості робітників;

$r_1$  – чисельність робітників бригади фактична.

## 3. Визначення необхідної чисельності робітників.

Необхідну чисельність робітників для виконання цих завдань у встановлений період часу розраховують за формулою:

$$r_2 = \frac{H_3 \times t_y}{F_e} \quad (19)$$

чи, у разі наявності нормативів чисельності на умовну одиницю, за формулою:

$$r_2 = H_3 \times r_y, \quad (20)$$

де  $r_2$  – чисельність робітників, необхідна для виконання завдання;

$F_e$  – ефективний робочий час у цьому періоді, що дорівнює різниці між фондом робочого часу і часом нез'явлень на роботу у зв'язку із черговими відпустками у зв'язку із хворобою  $f\%$  до  $F_\phi$ ;

$r_y$  – нормативна чисельність робітників для виконання умовної одиниці робіт, яку визначають за формулою:

$$r_y = \frac{t_y}{F_e}. \quad (21)$$

## 4. Визначення рівня виконання завдання.

Рівень виконання завдань (у відсотках) за встановлений час можна визначити за формулами:

$$B = \frac{y}{H_3} \times 100 \quad \text{чи} \quad B = \frac{T_3}{T_\phi} \times 100, \quad (22)$$

де  $B$  – відсоток виконання завдань;

$y$  – кількість об'єктів, що фактично обслуговуються в цьому періоді, розраховане за формулою 17;

$H_3$  – розраховане за формулою 18;

$T_3$  – трудомісткість фактично виконаних робіт, розрахована за формулами 15 або 16;

$T_{\phi}$  – робочий час, витрачений робітниками на виконання цих завдань.

### **5. Методи розроблення укрупнених нормативів часу на умовну одиницю виконуваних робіт.**

Трудомісткість робіт визначають їх об'ємами. Залежно від того, чи є ці роботи стабільними за складом під час виконання їх на різних об'єктах або цей склад часто змінюється, можна використати два методи розроблення укрупненого нормативу часу на виконання умовної одиниці роботи. Під час стабільного складу робіт доцільно використати сумарний метод розроблення нормативів під час нестабільного складу – аналітичний метод.

**Рекомендована література:** основна [1; 2]; додаткова [22; 24; 26].

## **Семінарське заняття за темою 4 Фотографія робочого часу**

### **Тема семінарського заняття**

### **"Переваги і недоліки використання фотографії робочого часу в нормуванні"**

#### **Питання до семінарського заняття**

1. Назвіть переваги і недоліки методу безпосередніх вимірювань. Які переваги і недоліки має метод моментних спостережень?
2. Назвіть основні види і сфери застосування фотографії робочого часу. Що є об'єктом і метою проведення спостережень?
3. Які показники характеризують ефективність використання змінного робочого часу?

4. У чому полягає зміст окремих етапів проведення фотографії робочого часу?

5. Які основні показники, що характеризують використання устаткування?

6. У чому полягають сутність і мета проведення фотографії виробничого процесу?

**Рекомендована література:** основна [1; 2]; додаткова [12; 18; 27].

## **Семінарське заняття за темою 5**

### **Хронометраж**

**Тема семінарського заняття**

**"Переваги використання хронометражних спостережень під час аналізу робочого часу"**

**Питання до семінарського заняття**

1. Що таке "хронометраж" і з якою метою його проводять? Що таке "хронометражний ряд"?

2. Які основні показники, що характеризують використання устаткування? Що таке "перехід"?

3. Що слід розуміти під терміном "економічні трудові рухи". У чому полягає сутність методу безпосередніх вимірювань?

4. Що ви розумієте під терміном "напруженість норм"? Наведіть визначення категорії "виробнича операція".

**Рекомендована література:** основна [1 – 4]; додаткова [10; 12; 25].

## **Практичне заняття за темою 6**

### **Нормативні матеріали для визначення норм праці**

*Мета практичного заняття* – оволодіння навичками визначити норму штучного часу у разі багатостатного обслуговування для трьох операцій; визначити коефіцієнти завантаження устаткування, зайнятості робітника, виконання ним норми часу.

### Завдання 3. Визначення норм обслуговування і норм часу в разі багатOVERSTATного обслуговування.

На групі фрезерних верстатів 6Н83 виконують 30 детале-операцій. Тип виробництва серійний. Наладку верстата робить наладчик. На кожному верстаті одночасно обробляють по одній деталі. Необхідно:

- а) визначити норму обслуговування для фрезерних верстатів;
- б) визначити норму штучного часу в разі багатOVERSTATного обслуговування для трьох операцій;
- в) побудувати графік багатOVERSTATного обслуговування для вказаних операцій, при цьому визначити коефіцієнти завантаження устаткування, зайнятості робітника, виконання ним норми часу;
- г) проаналізувати отриманий результат, зіставити з результатами інших варіантів, зробити висновки про точність використовуваного методу визначення норм обслуговування.

Перелік і кількість деталей, що виготовляють на ділянці, дані про основний і допоміжний час наведені в табл. 8.

Таблиця 8

#### Початкові дані для розрахунку норм обслуговування

№ детале-операцій	Основний час, хв	Допоміжний час, хв		Маса, кг	Програма на місяць, шт.
		перекри-ваємий	неперекри-ваємий		
1	2	3	4	5	6
1	5,0	0,25	1,0	8	50
2	3,0	0,15	0,50	9	100
3	2,5	0,30	0,50	12	200
4	6,5	0,15	0,70	11	50
5	2,7	0,20	0,60	14	80
6	4,5	0,35	0,30	19	90
7	6,2	0,24	0,50	5	100
8	8,3	0,65	0,80	8	200
9	4,4	0,20	0,80	7	30
10	4,4	0,20	0,80	7	30
11	1,3	0,35	0,40	5	50
12	7,4	0,25	0,50	11	100
13	2,5	0,20	0,20	14	100
14	6,0	0,30	0,30	15	100

1	2	3	4	5	6
15	8,1	0,40	0,50	16	100
16	1,2	0,30	0,25	4	100
17	3,2	0,10	0,40	5	50
18	5,0	0,20	0,60	19	100
19	4,1	0,20	0,70	18	150
20	3,5	0,10	0,40	17	200
21	5,5	0,30	1,50	15	60
22	9,1	0,50	0,38	12	70
23	8,4	0,60	0,40	14	60
24	3,3	0,80	0,50	10	150
25	1,8	0,60	0,30	8	250
26	2,7	0,80	0,25	9	180
27	4,9	0,90	0,60	17	110
28	6,7	0,70	0,20	5	100
29	7,6	0,30	0,70	7	90
30	10,0	0,20	0,60	10	40

Студент виконує той варіант завдання, номер якого співпадає з його порядковим номером варіанта (гр. 1), а потім по гр. 2 встановлює номери трьох детале-операцій, для яких необхідно зробити всі розрахунки, пов'язані з визначенням норми обслуговування та норм штучного часу в разі багатостатного обслуговування (табл. 9).

Таблиця 9

## Варіанти завдання

Варіанти	Визначення норми штучного часу за детале-операціями	За рештою 27 деталям, тис. хв	
		$\sum_{1}^{27} T_{вq} \times m_i$	$\sum_{1}^{27} T_{зрм_i} \times m_i$
1	5;15;25;	11,4	4,2
2	4;14;24;	10,5	5,1
3	3;13;23;	9,5	3,4
4	2;12;22;	10,8	5,0
5	1;11;21;	14,8	6,3
6	7;17;27	9,8	4,2
7	8;18;28;	11,2	3,9
8	9;19;29;	8,9	2,8
9	10;20;30;	13,8	4,9
10	5;15;25;	11,4	4,2

У гр. 3 і 4 наведено дані про суми вільного основного часу і часу зайнятості на робочому місці за іншими 27 детале-операціями, виконаними на ділянці впродовж місяця.

### Методичні рекомендації

В умовах серійного виробництва норму обслуговування визначають за формулою:

$$H = \frac{\sum_{1}^{30} T_{\text{в}q} \times m_i}{\sum_{1}^{30} T_{\text{зр}m_i} \times m_i} \times K_d + 1, \quad (23)$$

де  $H$  – норма обслуговування, оптимальна кількість верстатів, що обслуговуються одним робітником;

$T_{\text{в}q}$  – вільний основний час на  $i$ -у операцію;

$T_{\text{зр}m_i}$  – час зайнятості робітника під час виконання  $i$ -ї операції;

$K_d$  – коефіцієнт, що враховує збіги закінчення машинної роботи на одному з верстатів із часом зайнятості робітника на інших верстатах (для універсальних верстатів  $K_d = 0,7$ );

30 – кількість найменувань детале-операцій, виконуваних на досліджуваній групі верстатів за певний календарний період (квартал, рік, місяць) у даному завданні;

$m_i$  – кількість детале-операцій  $i$ -го найменування, виконуваних за місяць, квартал, рік.

Вільний основний час для будь-якої детале-операцій визначають за формулою:

$$T_{\text{во}} = T_o - T_{\text{доп}} - T_{\text{ак}} - T_{\text{пер}}, \quad (24)$$

де  $T_o$  – основний машинний час операції, хв;

$T_{\text{доп}}$  – допоміжний час, що перекривається, на виконання операцій, хв;

$T_{\text{ак}}$  – час активного спостереження за роботою устаткування (складає 5 % від основного часу операції), хв;

$T_{\text{пер}}$  – час на перехід від одного верстата до іншого (середня величина складає 0,15), хв.

Час зайнятості робітника на робочому місці визначають за формулою:

$$T_{зрм} = T_{доп} + T_{дон} + T_{ак} + T_{пер}, \quad (25)$$

де  $T_{дон}$  – допоміжний час, що не перекривають, на виконання операції, хв.

Розрахунок норми багатOVERстатного обслуговування роблять таким чином: обирають групу верстатів, на яких доцільно впровадити багатOVERстатне обслуговування; складають перелік деталей-операцій, що виконують упродовж певного календарного відрізка часу на цих верстатах. Для кожної деталі-операції визначають вільний основний час  $T_{во}$  і час зайнятості робітника на робочому місці під час виконання операції  $T_{зрм}$ . І той, і інший час множать на місячну програму і потім підсумовують за всіма найменуваннями деталі-операцій (табл. 10).

Отримані дані підставляють у формулу 23. Результат округляють за звичайними правилами.

У цілях скорочення обсягу робіт слухач визначає  $T_{зрм_i} \times m_i$  і  $T_{во_i} \times m_i$  тільки за трьома деталі-операціями. Для отримання  $T_{зрм_i} \times m_i$  і  $T_{во_i} \times m_i$  по 30 деталі-операціях слід до суми цих трьох доданків додати за іншими 27 операціями, наведеними в табл. 9.

Після визначення норм обслуговування для кожної операції слід визначити норму штучного часу (табл. 10).

Таблиця 10

### Розрахунок норм часу і норми обслуговування

№ з/п	Показники	Дні за відпо-відною деталі-операцією		
		3	4	5
1	2			
1	№ деталі-операції (приклад для першого варіанта)	5	15	25
2	Основний час $T_o$ , хв			
3	Допоміжний час $T_{доп}$ , що перекривається, хв			
4	Допоміжний час $T_{дон}$ , що не перекривається, хв			
5	Час активного спостереження $T_{ак}$ , хв			
6	Час підходу до верстата $T_{пер}$ , хв			
7	Час зайнятості $T_{зрм}$ , хв (гр. 7 = гр. 3 + гр. 4 + гр. 5 + гр. 6)			
8	Вільний машинний час $T_{во}$ , хв (гр. 8 = гр. 2 – гр. 3 – гр. 5 – гр. 6)			
9	Оперативний час $T_{оп}$ , хв (гр. 9 = гр. 7 + гр. 8)			
10	Коефіцієнт зайнятості $K_3$ (гр. 10 = гр. 7 / гр. 9)			
11	Коефіцієнт збільшення оперативного часу $K_c$			



1	2	3	4	5
12	Місячна програма, шт.			
13	Вільний машинний час на програму, хв (гр. 13 = гр. 8 × гр. 12)			
14	Час зайнятості на програму, хв (гр. 14 = гр. 7 × гр. 12)			
15	Оперативний час під час багатOVERстатного обслуговування (гр. 15 = (гр. 9 × гр. 11) / Н)			
16	Час організаційного обслуговування (гр. 16 = гр. 15 × А <sub>орг</sub> / 100)			
17	Час технічного обслуговування (гр. 17 = гр. 15 × А <sub>тех</sub> / 100)			
18	Час на відпочинок і природні потреби (гр.18 = гр.15 × А <sub>від</sub> / 100)			
19	Штучний час під час багатOVERстатного обслуговування, хв (гр. 19 = гр. 15 + гр. 16 + гр. 17 + гр. 18)			

Норму штучного часу визначають за формулою:

$$T_{\text{шт.н}} = \frac{T_{\text{оп}} \times K_c}{H} \times \left( \frac{100 + A_{\text{орг}} + A_{\text{тех}} + A_{\text{від}}}{100} \right), \quad (26)$$

де  $T_{\text{шт.н}}$  – штучний час на виконання операції під час багатOVERстатного обслуговування, хв;

$T_{\text{оп}}$  – оперативний час на детале-операцію, хв;

$K_c$  – коефіцієнт, що враховує збіг закінчення машинної роботи на одному верстаті із часом зайнятості робітника на інших верстатах (на відміну від коефіцієнта  $K_d$  цей коефіцієнт завжди більше одиниці);

$A_{\text{орг}}$  – час на організаційне обслуговування робочого місця, % до операційного часу;

$A_{\text{тех}}$  – час на технічне обслуговування робочого місця, % до оперативного часу;

$A_{\text{від}}$  – час на відпочинок і природні потреби, в % до оперативного часу.

Величину коефіцієнта  $K_c$  визначають за табл. 11 залежно від числа обслуговуваних верстатів і величини коефіцієнта зайнятості. Коефіцієнт зайнятості  $K_z$  визначають за формулою:

$$K_z = \frac{T_{\text{зрм}}}{T_{\text{оп}}}, \quad (27)$$

$$T_{\text{оп}} = T_{\text{во}} + T_{\text{зрм}} \cdot \quad (28)$$

Визначення коефіцієнта  $K_c$ 

Кількість обслуговуваних верстатів	Коефіцієнт зайнятості робітника на операції $K_z$							
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
2	1,01	1,01	1,02	1,04	1,06	1,09	1,12	1,16
3	1,01	1,02	1,05	1,10	1,15	1,20	1,30	1,40
4	1,02	1,04	1,10	1,16	1,26	1,40	1,50	1,70
5	1,03	1,04	1,15	1,23	1,40	1,65	1,85	2,00
6	1,04	1,07	1,20	1,35	1,60	1,85	2,00	2,40
7	1,07	1,12	1,25	1,43	1,70	2,04	2,30	2,50
8	1,09	1,21	1,40	1,60	1,90	2,30	2,80	3,00

Час на організаційне обслуговування визначають за формулою:

$$A_{\text{орг}} = A_{\text{орг.о}} \times H, \quad (29)$$

де  $A_{\text{орг.о}}$  – час на організаційне обслуговування робочого місця під час одноверстатного обслуговування, % до  $T_{\text{оп}}$ .

Час організаційного обслуговування під час одноверстатного обслуговування зазвичай коливається в межах від 1,5 до 2,5 % оперативного часу.

Час на відпочинок і особисті потреби розраховують за табл. 12.

Таблиця 12

**Час перерв на відпочинок і особисті потреби  
в умовах багатоверстатного обслуговування  
(спосіб установки деталі вручну)**

Маса деталі, кг	$K_z$ робітника, % від оперативного часу	Оперативний час операції, хв			
		3	5	10	понад 10
		Час на відпочинок і особисті потреби, % від оперативного часу			
1	2	3	4	5	6
До 1	20	7	6	5	5
	40	7	6	6	5

1	2	3	4	5	6
	80	7	6	6	5
	100	8	7	7	7
До 5	20	7	6	6	5
	40	7	6	6	6
	80	7	6	6	6
	100	8	7	7	7
До 10	20	7	6	6	5
	40	8	6	6	6
	80	8	6	6	6
	100	9	7	7	7
До 20	20	7	7	7	6
	40	8	8	8	7
	80	8	8	8	7
	100	9	9	9	9

Час на технічне обслуговування визначають за формулою:

$$A_{\text{тех}} = A_{\text{тех.о}} \times K_{\text{ш}} \times H, \quad (30)$$

де  $A_{\text{тех.о}}$  – час на технічне обслуговування робочого місця під час одноверстатного обслуговування, % до оперативного часу;

$K_{\text{ш}}$  – поправочний коефіцієнт, що враховує деяке зменшення швидкості різання під час багатостатного обслуговування (його величина приведена в табл. 13).

Таблиця 13

### Визначення коефіцієнта $K_{\text{ш}}$

Норма обслуговування	2	3	4	5	6	7 і більше
$K_{\text{ш}}$	0,7	0,52	0,45	0,38	0,35	0,32

Час на технічне обслуговування робочого місця під час одноверстатного обслуговування зазвичай коливається в межах від 2 до 3 % оперативного часу.

**Рекомендована література:** основна [1 – 4]; додаткова [19; 22; 23].

## Практичне заняття за темою 7

### Методи створення трудових нормативів

*Мета практичного заняття* – оволодіння навичками створення трудових нормативів, визначити та будувати графік роботи підмінного робочого під час колективної організації праці.

**Завдання 4. Розрахунок чисельності підмінних робітників у бригаді під час масово-потокowego виробництва.**

**Задача 7.1.** На дільниці карусельно-кокільних машин металургійного виробництва потрібно забезпечити безперервну роботу устаткування протягом зміни. За кожними двома напіваавтоматичними п'ятипозиційними машинами закріплено по одній деталі і бригадою із чотирьох робітників. Початок робочої зміни – 7 год 00 хв. Закінчення зміни – 15 год 58 хв. З 7:00 до 7:30 підмінний робочий бере участь у підготовці пресформ до роботи. Проводить їх підігрів і виконує інші підготовчі операції. Перерва на обід 40 хв у тривалість зміни не входить. Використовуючи дані табл. 14, потрібно виконати таку роботу: а) розрахувати чисельність підмінних робітників; б) встановити графік підміни для першої зміни.

Таблиця 14

#### Вихідні дані для завдання

Варіанти	$T_{зм},$ хв	$P,$ осіб	$T_{пер},$ хв	$T_{отл},$ хв	$N_{max},$ шт.	$K$	Деталі
0	480	4	40	0,07	855	1,02	Втулка
1	480	4	40	0,08	750	1,1	Шестерня
2	480	4	40	0,17	350	1,05	Блок
3	480	4	40	0,06	1000	1,04	Важіль
4	480	4	40	0,12	500	1,09	Кришка
5	480	4	40	0,10	600	1,03	Патрон
6	480	4	40	0,11	545	1,08	Вал
7	480	4	40	0,13	460	1,06	Плита
8	480	4	40	0,16	375	1,07	Корпус
9	480	4	40	0,09	665	1,05	Опора

## Методичні рекомендації

Що стосується цього завдання, в якому необхідно розрахувати чисельність підмінних робітників та побудувати графік підмінного робітника, у поточно-масовому виробництві для всіх робочих місць потокової лінії встановлюється одна загальна норма часу, відповідна заданому такту її роботи. Одночасно визначають необхідні витрати робочого часу за загальномашинобудівельними нормативами на кожному верстаті, формують багатостатні робочі місця з таким розрахунком, щоб зайнятість робітника на обслуговуваних верстатах була близькою до встановленого нормативу (80 % часу такту).

Для забезпечення безперервності виробничого процесу і кращого використання устаткування виникає необхідність введення деякого штату підмінних робітників. Вони заміщають окремих виконавців у період їх нетривалої відсутності. На підприємствах, де широко застосовують колективні форми організації праці, чисельність бригад розраховують з урахуванням необхідної кількості підмінних робітників ( $R$ ).

Залежно від необхідного збільшення випуску і необхідності невинної роботи обладнання чисельність підмінних робітників визначають за формулою:

$$R = \frac{T_{\text{від.с}} \times P \times K \times T_{\text{пер}}}{T_{\text{зм}} - T_{\text{від.с}}}, \quad (31)$$

де  $P$  – кількість робочих бригади, для яких передбачено підміну на відпочинок і особисті потреби;

$K$  – коефіцієнт, що враховує непередбачені підміни, пов'язані з внутрішньозмінними відволіканнями робітників для виконання державних і громадських обов'язків, установлюють диференційовано за кожною бригадою на основі статистичних даних;

$T_{\text{пер}}$  – обідня перерва тривалістю 40 хв;

$T_{\text{зм}}$  – величина змінного фонду часу, хв;

$T_{\text{від.с}}$  – середню величину змінного фонду часу на відпочинок і особисті потреби, визначають за формулою:

$$T_{\text{від.с}} = \frac{\sum_{i=1}^{P'} T_{\text{від.і}}}{P_{\text{зм}}}; \quad (32)$$

$$T_{\text{від.с}} = T_{\text{від}} \times N_{\text{max}}, \quad (33)$$

де  $T_{\text{від.і}}$  – середня величина змінного фонду часу на відпочинок і особисті потреби, розрахована на сукупність операцій, що виконуються на  $i$ -му робочому місці в бригаді;

$P_{\text{зм}}$  – кількість робітників у бригаді в одну зміну;

$T_{\text{від}}$  – час на відпочинок і особисті потреби на одну деталь у кожного робочого бригади;

$N_{\text{max}}$  – максимальна виробнича програма в процесі невпинної роботи машини з урахуванням її дії під час обідньої перерви тривалістю 40 хв.

Після розрахунків чисельності підмінних робітників установлюють графік часу початку і закінчення підміни кожного робітника й часу відпочинку підмінного робітника. Підмінний робочий послідовно підміняє на відпочинок і особисті потреби кожного робітника, відпочиває сам, наприклад, по 10 хв протягом трьох підмін до своєї обідньої перерви. Підміняє на обідню перерву послідовно кожного робочого по 40 хв, а також протягом трьох підмін на відпочинок і особисті потреби після обідньої перерви. Будують ланцюговий графік для чотирьох основних і 1-го підмінного робітника за умови тривалості зміни 498 хв.

**Рекомендована література:** основна [1 – 4]; додаткова [13; 15; 18; 21].

## **Змістовий модуль 2**

### **Визначення витрат часу та розроблення нормативних матеріалів**

#### **Практичне заняття за темою 8**

##### **Норми витрат праці**

*Мета практичного заняття* – оволодіння навичками використання методики встановлення норм часу на повне оброблення типових деталей із використанням диференційованих нормативів в якості початкових даних.

## Завдання 5. Укрупнене нормування.

**Задача 8.1.** Відповідно до вибраного варіанта згідно з порядковим номером у журналі обліку і початкових даних встановити залежність трудомісткості повного оброблення втулки від її розмірів графо-аналітичним методом. Необхідно розрахувати формулу для визначення типової норми часу на оброблення виробу графічним методом.

Розміри оброблюваних виробів за варіантами наведені в табл. 15 (діаметр Д, довжина L).

Технологічний процес: повне токарне оброблення втулки.

### Методичні рекомендації

1. Мінімальна кількість значень чинника n для виявлення закономірностей побудови нормативної лінії залежно від діаметру і довжини оброблюваних деталей визначають за формулою:

$$n = \sqrt{\frac{\Phi_{\max}}{\Phi_{\min}}} + 3, \quad (34)$$

де  $\Phi_{\max}$  – максимальне числове значення чинника;

$\Phi_{\min}$  – мінімальне числове значення чинника.

Таблиця 15

### Розміри оброблюваних виробів

Варіанти	Д	L	Види оброблення	Деталь
0	16 – 60	12 – 120	Токарна	Втулка
1	46 – 120	48 – 180	—  —	—  —
2	76 – 180	72 – 240	—  —	—  —
3	106 – 240	102 – 300	—  —	—  —
4	136 – 300	132 – 360	—  —	—  —
5	15 – 70	20 – 250	—  —	—  —
6	75 – 130	50 – 310	—  —	—  —
7	75 – 190	80 – 370	—  —	—  —
8	105 – 290	110 – 430	—  —	—  —
9	135 – 310	140 – 490	—  —	—  —

2. Інтервал між двома значеннями залежно від діаметру і довжини оброблюваного виробу визначають за формулою:

$$H = \frac{\Phi_{\max} - \Phi_{\min}}{n - 1}. \quad (35)$$

3. Середній член ряду, який береться за постійний діаметр і постійну довжину, визначають за формулою:

$$D_{\text{сер}} = \frac{D_1 + D_2 + \dots + D_n}{n}, \quad (36)$$

$$L_{\text{сер}} = \frac{L_1 + L_2 + \dots + L_n}{n}. \quad (37)$$

4. Норми часу (у хв) за постійної довжини наведені в табл. 16, а норми часу (у хв) за постійного діаметра – в табл. 17.

Таблиця 16

**Норми часу на оброблення за умови  $L_{\text{const}}$**

Варіанти	Td <sub>1</sub>	Td <sub>2</sub>	Td <sub>3</sub>	Td <sub>4</sub>	Td <sub>5</sub>	Td <sub>6</sub>
0	5,0	12,5	18,0	25,5	32,5	43,0
1	13,0	14,0	15,5	18,9	20,0	25,0
2	15,0	17,0	19,0	23,0	26,0	32,5
3	15,0	17,0	19,0	23,0	26,0	32,5
4	17,0	19,0	23,0	28,0	33,0	35,0
5	19,5	25,0	31,5	35,0	38,8	40,0
6	20,0	27,0	32,0	37,0	39,0	45,0
7	20,5	27,8	32,6	37,8	40,0	45,7
8	21,0	28,0	32,8	38,0	40,6	46,0
9	21,6	28,9	33,0	38,4	41,0	46,9



### Норми часу на оброблення за умови $D_{const}$

Варіанти	$T_{l_1}$	$T_{l_2}$	$T_{l_3}$	$T_{l_4}$	$T_{l_5}$	$T_{l_6}$
0	6,5	15,0	28,0	37,5	45,0	50,0
1	6,5	15,0	28,0	37,0	45,0	50,0
2	6,5	15,0	28,0	37,0	45,0	50,0
3	8,2	15,0	23,5	31,5	38,0	45,0
4	9,8	16,9	24,8	32,5	39,5	45,7
5	9,8	16,9	24,9	32,8	38,9	45,6
6	9,0	16,5	24,0	32,0	39,2	46,3
7	10,5	17,0	24,9	32,7	39,7	46,2
8	10,0	17,9	25,7	32,9	39,0	46,4
9	11,5	18,5	26,5	33,7	40,5	48,8

5. На підставі початкових даних на міліметровому папері в координатах із рівномірними шкалами роблять побудову графіка для певної залежності між чинниками і трудомісткістю повного оброблення деталі.

6. Після визначення залежності між чинниками роблять розрахунок  $T'_{сер}$  і  $D'_{сер}$ ,  $T''_{сер}$  і  $D''_{сер}$ ,  $T_{сер}$  і  $D_{сер}$ ; отримані значення наносять на графік. На графіці проводиться через отримані точки нормативна лінія. Відрізок, відсічений нормативною лінією, позначають  $b$ .

7. Значення кутового коефіцієнта визначають за формулами:

$$a_1 = \frac{T'_{сер} - T''_{сер}}{D'_{сер} - D''_{сер}}, \quad (38)$$

$$a_2 = \frac{T'_{сер} - T''_{сер}}{L'_{сер} - L''_{сер}}. \quad (39)$$

8. Виводять формули приватного рішення залежно від діаметра і довжини оброблюваних виробів:

$$t_1 = b_1 + a_1 D, \quad (40)$$

$$t_2 = b_2 + a_2 L. \quad (41)$$

9. Емпіричну формулу виводять на основі двох приватних залежностей від двох чинників – діаметра та довжини:

$$t = b + a_1D + a_2L. \quad (42)$$

10. Вільний член визначають за формулою:

$$b = \frac{(b_1 - a_2L_{\text{const}}) + (b_2 - a_1D_{\text{const}})}{2}. \quad (43)$$

11. Дають остаточний висновок формули для визначення типової норми часу.

**Рекомендована література:** основна [1; 2; 4]; додаткова [13; 20; 25].

## **Практичне заняття за темою 9**

### **Методи нормування і способи встановлення норм праці**

*Мета практичного заняття* – оволодіння навичками створення трудових нормативів, дослідження та вивчення методів нормування і способів встановлення норм праці, здатність до розроблення формул нормативних залежностей із застосуванням двох методів: графо-аналітичного і методу найменших квадратів.

#### **Завдання 6. Виведення формул нормативних залежностей.**

Вихідні дані варіантів завдань для визначення нормативних залежностей.

**Задача 9.1.** Вивести рівняння нормативної лінії під час оброблення даних хронометражних спостережень за слюсарною операцією притуплення гострих кромки вручну за допомогою напилка.

Чинником, що впливає, є довжина обпилюваних кромки ( $x$ , мм): 20; 80; 140; 200; 260; 320; 380; 440.

Час ( $y$ , хв): 0,15; 0,4; 0,55; 0,7; 0,83; 1,02; 1,16; 1,4.

Досліджувана нормативна залежність має лінійний характер.

**Задача 9.2.** Методом найменших квадратів вивести рівняння нормативної лінії, що визначає залежність оперативного часу ( $y$ ) на набивання перфострічок оператором-перфораторником. Чинником ( $x$ ), що впливає, є число знаків (символів) у початковій документації.

Хронометражні спостереження за роботою оператора дали такі результати:

число знаків ( $x$ ): 10; 25; 30; 55; 70; 80;

час ( $y$ , хв): 0,48; 0,60; 0,94; 1,12; 1,41; 1,52.

Нормативна лінія має лінійний характер.

**Задача 9.3.** Визначити графічно й аналітично нормативну залежність витрат часу ( $y$ ) на підведення і відведення каретки супорта токарного верстата залежно від відстані переміщення каретки ( $x$ ) за такими даними хронометражних спостережень за роботою токаря:

відстань ( $x$ , мм): 100; 200; 400; 600; 800;

час ( $y$ , хв): 0,04; 0,065; 0,11; 0,16; 0,21.

Нормативна залежність має лінійний характер.

**Задача 9.4.** Побудувати нормативну лінію і вивести загальне рівняння для нормативної залежності часу ( $y$ ) на переміщення деталей на робочому місці залежно від ваги деталей ( $x_1$ ) і довжини переміщення ( $x_2$ ).

Результати хронометражних спостережень залежності часу ( $y$ ) від ваги переміщуваних деталей ( $x_1$ ) за постійною довжиною  $x_{2\text{const}} = 4,6$  м:

маса ( $x_1$ , кг): 2; 7; 12; 17; 22; 27; 32;

час ( $y$ , хв): 0,29; 0,23; 0,27; 0,29; 0,32; 0,35; 0,38.

Залежність часу ( $y$ ) від довжини переміщення ( $x_2$ ) за постійною вагою переміщуваних деталей  $x_{1\text{const}} = 17$  кг характеризується такими даними:

довжина ( $x_2$ , м): 1,0; 2,8; 4,6; 6,4; 8,2; 10,0;

час ( $y$ , хв): 0,20; 0,25; 0,31; 0,36; 0,42; 0,47.

Обидві залежності мають лінійний характер.

**Задача 9.5.** Методом найменших квадратів визначити нормативну лінію і вивести загальне рівняння для нормативної залежності допоміжного часу ( $y$ ) на виконання комплексу установки й зняття деталі на фрезерному верстаті з притискними планками. У якості чинників, які мають

вплив на тривалість виконання комплексу, встановлені відстань переміщення деталей ( $x_1$ ) і число точок кріплення ( $x_2$ ).

Хронометражні спостереження залежності часу ( $y$ ) від відстані переміщення ( $x_1$ ) за постійною кількістю точок кріплення  $x_{2\text{const}} = 1$  дали такі результати:

відстань ( $x_1$ , м): 0,8; 2,1; 3,1;

час ( $y$ , хв): 0,102; 0,216; 0,383.

Залежність часу ( $y$ ) від числа точок кріплення деталі ( $x_2$ ) за умови незмінної відстані переміщення деталей  $x_{1\text{const}} = 0,8$  м характеризується такими даними:

число точок кріплення ( $x_2$ ): 1; 2; 3;

час ( $y$ , хв): 0,05; 0,083; 0,133.

Обидві досліджувані залежності мають лінійний характер.

**Задача 9.6.** Графо-аналітичним методом побудувати нормативну лінію і вивести рівняння для визначення нормативної залежності часу ( $y$ ) на 1 погонний метр шва за ручного зварювання електродуги листового матеріалу залежно від товщини зварюваного матеріалу ( $x$ ).

Хронометражні спостереження за зміною залежності часу від товщини матеріалу дали такі результати:

товщина ( $x$ , мм): 6; 8,5; 12; 16; 24;

час ( $y$ , хв): 11,8; 13,5; 17,8; 30,0; 60,0.

Нормативна залежність має вид ступеневої функції ( $y = bx^a$ ).

**Задача 9.7.** Методом найменших квадратів вивести рівняння нормативної залежності часу ( $y$ ) заповнення опоки формувальною сумішшю за машинного формування залежно від об'єму полуформи ( $x$ ) за такими вихідними даними:

об'єм полуформи ( $x$ , дм<sup>3</sup>): 20; 40; 60; 100; 150; 200;

час ( $y$ , хв): 0,06; 0,075; 0,09; 0,13; 0,19; 0,23.

Досліджувана залежність може бути подана рівнянням у вигляді ступеневої функції ( $y = bx^a$ ).

**Задача 9.8.** Побудувати нормативну лінію і вивести рівняння для визначення нормативної залежності оперативного часу ( $y$ ) під час виконання операції розточування отвору на токарному верстаті залежно від розточуваного діаметру ( $x_1$ ) і довжини оброблення ( $x_2$ ).

Хронометражні дані залежності оперативного часу ( $y$ ) від діаметру розточуваного отвору  $x_1$  за постійного значення довжини оброблення  $x_{2\text{const}} = 45$  мм мають такі значення:

діаметр ( $x_1$ , мм): 40; 60; 90; 134; 200;  
час ( $y$ , хв): 0,11; 0,13; 0,145; 0,17; 0,19.

Проведення хронометражу залежності оперативного часу ( $y$ ) від довжини оброблення ( $x_2$ ) за постійного значення діаметру розточування  $x_{1\text{const}} = 90$  мм надало такі результати:

довжина ( $x_2$ , мм): 30; 45; 67; 100;  
час ( $y$ , хв): 0,08; 0,14; 0,2; 0,28.

Обидві нормативні лінії подані у вигляді формули  $y = bx_1^k x_2^t$ .

**Задача 9.9.** Визначити нормативну лінію і вивести рівняння нормативної залежності неповного штучного часу ( $y$ ) на чорнове оброблення циліндрових пальців залежно від довжини заготовки ( $x_1$ ) і її діаметру ( $x_2$ ).

Залежність неповного штучного часу ( $y$ ) від довжини заготовки ( $x_1$ ) за постійного значення оброблюваного діаметра  $x_{2\text{const}} = 33$  мм:

довжина ( $x_1$ , мм) 135; 160; 190; 225; 270;  
час ( $y$ , хв): 0,54; 0,66; 0,83; 1,03; 1,28.

Залежність неповного штучного часу ( $y$ ) від діаметру заготовки ( $x_2$ ) за постійного значення довжини заготовки  $x_{1\text{const}} = 190$  мм;

діаметр ( $x_2$ , мм): 35; 45; 55; 70; 85;  
час ( $y$ , хв): 0,71; 0,77; 0,83; 0,89; 0,96.

Попередні дослідження показали, що нормативна залежність може бути подана у вигляді формули  $y = bx_1^k x_2^t$ .

### **Завдання 7. Побудова нормативних таблиць.**

Вихідні дані за варіантами задач для побудови нормативних таблиць наведені далі.

**Задача 9.10.** Для розроблення нормативів допоміжного часу на ручну установку деталі в патрон токарного верстату як чинник, що впливає, прийнята вага деталі і визначений діапазон зміни чинника від 0,25 до 20 кг. Визначити необхідне число вимірювань впливаючого чинника від  $x_{\text{min}}$  до  $x_{\text{max}}$ .

**Задача 9.11.** Під час розроблення нормативів штучного часу на ручну зварку електродуги впливаючим чинником є товщина зварюваного

матеріалу, яка змінюється в межах від 6 до 24 мм. Визначити необхідне число вимірювань впливаючого чинника, інтервал між суміжними значеннями чинника і всі значення впливаючого чинника від  $x_{\min}$  до  $x_{\max}$  за умови, що залежність норми штучного часу від товщини зварюваного матеріалу має ступеневий характер.

**Задача 9.12.** Під час розроблення нормативів для нормування праці інженерів-нормувальників за розрахунком технологічних режимів різання оброблення деталей як чинник, що впливає, обрано число обчислювальних операцій, які виконує нормувальник під час призначення режимів різання. Діапазон зміни чинників складає від 30 до 100 обчислень на нормовану технологічну операцію. Визначите всі значення чинника, що впливає, з урахуванням того, що досліджувана залежність має параболічний характер.

**Задача 9.13.** Розробити макет нормативної таблиці для визначення допоміжного часу ( $y$ ) на подачу поковок на бойок молота за вільного кування під молотом. Як чинник ( $x$ ), що впливає, встановлена вага поковок, яка знаходиться у межах від 10 до 100 кг. Нормативна залежність виражена рівнянням  $y = 0,03x + 0,021$ . Необхідна точність нормативів  $\sigma = \pm 5 \%$ .

**Задача 9.14.** Скласти макет таблиці нормативів для визначення норми часу ( $y$ ) інженера-економіста на операцію звірки копії з оригіналом планової документації, поданої у табличній формі. Чинником ( $x$ ), що впливає, є число графострок у документі. Необхідна точність нормативів  $\sigma = \pm 10 \%$ ;  $y = 0,64x^{0,5}$ . Зміна чинника, що впливає, встановлена в межах від 10 до 100 графорядків у документі.

### Методичні рекомендації

Для розроблення формул нормативних залежностей застосовують два методи: графо-аналітичний і метод найменших квадратів.

#### Графо-аналітичний метод.

Сутність графо-аналітичного методу виведення рівнянь нормативної залежності полягає в тому, що алгебраїчна сума відхилень від обраної лінії повинна дорівнювати 0.

Визначення кількості значень вихідних даних за кожним чинником, необхідних для виявлення залежності часу можливе за формулою:

$$n_{\Phi} = \sqrt{\frac{\Phi_{\max}}{\Phi_{\min}}} + 3. \quad (44)$$

Визначення інтервалів між значеннями чинників:

$$H_{\Phi} = \frac{\Phi_{\max} - \Phi_{\min}}{n_{\Phi-1}}. \quad (45)$$

Початкові дані можуть бути отримані шляхом проведення хронометражу, використання диференційованих (елементних) нормативів, з використанням лабораторних досліджень або довідників нормативів.

Порядок виведення формул за допомогою цього методу такий: необхідно знайти середнє значення за рядом функції  $y_{cp}$  і за рядом аргументу  $x_{cp}$ . Ряди функції і аргументу розбивають на дві групи і по кожній групі знаходять середні значення  $y_{1,cp}$  і  $y_{2,cp}$ ;  $x_{1,cp}$  і  $x_{2,cp}$ . Потім визначають тангенс кута нахилу шуканої лінії:

$$t_{ga} = \frac{y_{1,cp} - y_{2,cp}}{x_{1,cp} - x_{2,cp}}. \quad (46)$$

Оскільки шукана нормативна лінія обов'язково повинна пройти через точку з координатами  $x$  і  $y$ , то підставляючи в загальне рівняння прямої знайдені значення  $x_{cp}$ ,  $y_{cp}$  і  $t_{ga}$ , знаходять значення вільного члена  $b$ .

Графо-аналітичний метод застосовують для виведення формул лінійної залежності в рівномірних і логарифмічних шкалах.

Рівняння лінійної залежності матиме такий вигляд:

$$y = ax \pm b. \quad (47)$$

За рівності масштабів за обома осями  $a = t_{ga}$ .

Якщо ж масштаби шкал прийняті різні, то необхідно застосовувати поправочний коефіцієнт, який враховує різницю у масштабах:

$$K = \frac{M_{\text{осі\_ординат}}}{M_{\text{осі\_абсцис}}}. \quad (48)$$

Загальне рівняння лінійної залежності під час впливу двох чинників матиме такий вигляд:

$$y = a_1L + a_2Q + b. \quad (49)$$

Значення коефіцієнтів  $a_1$  і  $a_2$ ,  $b_1$  і  $b_2$  знаходять графо-аналітичним методом, а вільний член загального рівняння – за формулою:

$$b = \frac{(b_2 - a_1L_{\text{const}}) + (b_1 - a_2Q_{\text{const}})}{2}. \quad (50)$$

Якщо рівняння враховує вплив трьох чинників, наприклад:

$y = a_1L + a_2Q + a_3N + b$ , то вільний член загального рівняння визначають за формулою:

$$b = \frac{b_1 - (a_2Q_{\text{const}} + a_3N_{\text{const}}) + b_2 - (a_1L_{\text{const}} + a_3N_{\text{const}}) + b_3 - (a_1L_{\text{const}} + a_2Q_{\text{const}})}{3}. \quad (51)$$

### **Метод найменших квадратів.**

Сутність цього методу полягає в тому, що сума квадратів відхилень точок від нормативної лінії повинна бути мінімальною:

$$S = \sum (y_1 - y)^2 \rightarrow \min, \quad (52)$$

де  $y_1$  – значення фактичної ординати;

$y$  – значення ординати, обчисленої за нормативною лінією.



Якщо залежність, яку необхідно знайти, має лінійний вигляд, то параметри рівняння знаходять за такими формулами:

$$\begin{cases} bN+a\sum x=\sum y \\ bN+a\sum x^2=\sum xy \end{cases} \quad (53)$$

де  $N$  – кількість дослідчених точок.

Якщо шукане рівняння має вигляд  $y = bx^a$ , яке часто зустрічається в практиці дослідницьких робіт із нормування, то параметри знаходять за такими формулами:

$$\begin{cases} (\lg b)N+a\sum \lg x=\sum \lg y \\ (\lg b)\sum \lg x+a\sum (\lg x)^2=\sum (\lg x)(\lg y) \end{cases} \quad (54)$$

Вихідні дані варіантів завдань для визначення нормативних залежностей.

### **Побудова нормативних таблиць.**

Розроблення макетів нормативних таблиць здійснюють у такому порядку.

Якщо ступінь точності нормативу ( $\sigma$ ) прийнятий у %, то значення нормативу, визначене за нормативною лінією, для максимального значення залежної змінної у цьому інтервалі повинно відхилитися від значення нормативу для мінімального значення того самого інтервалу не більше ніж на величину:

$$r = \left( \frac{100 + \sigma}{100 - \sigma} - 1 \right) \times 100. \quad (55)$$

Для дотримання необхідної точності під час розрахунку нормативних таблиць всі значення залежних змінних повинні бути розподілені на інтервали, кількість яких визначають за рівнянням:

$$n \geq \frac{\lg \beta}{\lg \left( \frac{100 + r}{100} \right)}, \quad (56)$$

де  $\beta$  – співвідношення залежної змінної, визначеної за нормативною лінією або за формулою для максимального на всьому діапазоні значень чинника, до залежної змінної за умови мінімального її значення:

$$\beta = \frac{t_{\max}}{t_{\min}}. \quad (57)$$

Верхні межі значень часу (залежної змінної) окремих інтервалів визначають за формулами геометричної прогресії:

$$t_n = t_{\min} \left(1 + \frac{r}{100}\right)^{n-1}, \quad (58)$$

або за умови функції  $y = ax$ :

$$t_n = t_{n-1} \left(1 + \frac{r}{100}\right). \quad (59)$$

За іншими видами функції (9 варіантів) формула змінюється (табл. 18).

Таблица 18

### Формули визначення верхніх меж інтервалів

№ з/п	Загальний вид функції	Формула для визначення верхньої межі чинника в прийнятому інтервалі значення нормативного часу
1	2	3
1	$T = ax$	$x_n = x_{\min} \times q^{n-1}$ , якщо $q = \left(1 + \frac{r}{100}\right)$
2	$T = ax + b$	$x_n = \frac{T_{\min} \times q^{n-1} - b}{a}$
3	$T = ax_a + bx_b + c$	$x_{na} = \frac{T_{\min} \times q^{n-1} - bx_{b,\text{const}} - c}{a},$ $x_{nb} = \frac{T_{\min} \times q^{n-1} - ax_{a,\text{const}} - c}{b}$

1	2	3
4	$T = ax_a + bx_b + cx_c + d$	$x_{na} = \frac{T_{\min} \times q^{n-1} - bx_{b,\text{const}} - cx_{c,\text{const}} - d}{a},$
		$x_{nb} = \frac{T_{\min} \times q^{n-1} - ax_{a,\text{const}} - cx_{c,\text{const}} - d}{b},$
		$x_{nc} = \frac{T_{\min} \times q^{n-1} - ax_{a,\text{const}} - bx_{b,\text{const}} - d}{c}$
5	$T = ax^m + b$	$x_n = \sqrt{\frac{T_{\min} \times q^{n-1} - b}{a}}$
6	$T = ax^m$	$x_n = x_{\min} \times q^{\frac{n-1}{m}}$
7	$T = ax^2 + bx + c$	$x_n = \frac{-b + \sqrt{b^2 + 4a(c - T_{\min} \times q^{n-1})}}{2a}$
8	$T = ax_a + x_b$	$x_{na} = x_{a,\min} \times q^{n-1},$ $x_{nb} = x_{b,\min} \times q^{n-1}$
9	$T = ax_a^m \times x_b^k$	$x_{na} = x_{a,\min} \times q^{\frac{n-1}{m}},$ $x_{nb} = x_{b,\min} \times q^{\frac{n-1}{k}}$

Значення залежної змінної, яке заносять у таблицю, дорівнює середньоарифметичному крайніх значень змінної за даним інтервалом.

За емпіричною формулою (наведеною у змісті задачі) та знайденим значенням змінних знаходять значення незалежної змінної і визначають знаменник геометричної прогресії для ряду незалежних змінних.

Будують ряд незалежної змінної та заповнюють нормативну таблицю.

Коли заздалегідь відомо, що залежність досліджуваних величин матиме вид  $t = KA^x$ , то складати нормативні таблиці можна таким шляхом.

Крайні значення  $A_1$  і  $A$  чинника (наприклад,  $D$ ,  $Q$ ,  $L$  або  $F$ ) приймають за даними цеху (ділянки).

Значення  $t_1, t_2, \dots, t_n$  представляють ряд геометричної прогресії, знаменник якої визначають за масштабами виробництва, тобто залежить

від точності нормативних таблиць, які складають, приймають як

$$K_t = \frac{t_2}{t_1} = \frac{t_3}{t_2} \text{ і т. д.}$$

Значення  $A_1, A_2, \dots, A_n$  мають знаменник геометричної прогресії

$$K_a = K_t^{1/x}$$

Значення  $t_1$  визначають за формулою:

$$t_1 = K A_1^x. \quad (60)$$

За прийнятим значенням чинника  $A_1$  визначають значення  $A_2 = A_1 \times K_a$ ;  $A_3 = A_2 \times K_a$  і т. д.

За значенням  $t_1$  визначають значення  $t_2 = t_1 \times K_t$ ;  $t_3 = t_2 \times K_t$  і т. д.

Під час складання нормативних таблиць прийнято значення незалежних змінних надавати у вигляді інтервалів, а залежних змінних у вигляді середньої для цього інтервалу.

**Рекомендована література:** основна [1 – 4]; додаткова [19; 22; 23].

## Практичне заняття за темою 10

### Нормування праці робітників основного виробництва

*Мета практичного заняття* – оволодіння навичками розрахунку норм часу на одноінструментні і багаторізцеві токарні роботи за загально-машинобудівельними нормативами режимів різання; часу допоміжного, обслуговування робочого місця, перерв на відпочинок і підготовчого-завершального часу; визначення норми штучного часу на слюсарне оброблення деталей із використанням типових нормативів.

#### **Завдання 8. Нормування робіт на металорізальних верстатах.**

**Задача 10.1.** Нормування робіт у разі одноінструментного оброблення. Необхідно визначити:

- а) технічно обґрунтовану норму часу;
- б) штучно-калькуляційний час на одну деталь і на всю партію оброблюваних деталей;
- в) норми вироблення за зміну.

Початкові дані за варіантами наведені в табл. 19.

Операція – токарна.

Деталь – пробка.

Характер заготівлі – прокат без кірки.

Устаткування – токарно-гвинторізний верстат моделі ІК62.

Вимірювальний інструмент – штангенциркуль.

Чистота оброблення Rz – від 40 до 80 мкм.

Розміри оброблюваної деталі за варіантами наведені в табл. 20.

Паспортні дані верстата ІК62 слід дивитися в довіднику режимів різання.

Таблиця 19

**Початкові дані до завдання (за варіантами)**

Варіанти	Матеріал і його твердість	Вага заготовки, кг	Різальний інструмент	Оброблення	Розмір партії
0	Сталь 15Х; Нв = 179	0,5	Різці; прохідний, підрізний, канавочний; Т5К10; 16 x 25; розточувальний Ø 25; у відповідності 60°, 45°, 90°, 75°	Без охолодження	423
1	Сталь 20Х, Нв = 229	0,5	—  —	—  —	530
2	Сталь 80Х, Нв = 187	0,5	—  —	—  —	601
3	Сталь 40Х, Нв = 207	0,5	—  —	—  —	810
4	Сталь 45Х, Нв = 269	0,5	—  —	—  —	711
5	Сталь 50, Нв = 255	1,0	Різці: прохідний, підрізний, 16x25, Т15К6, розточувальний Ø25. Кути в плані ті самі	3 охолодженням	322
6	Сталь 45, Нв = 241	1,0	Різці: прохідний, підрізний, 16x25; Т15К6, розточувальний Ø25. Кути в плані ті самі	—  —	298
7	Сталь 40, Нв = 217	1,0		—  —	550
8	Сталь 20, Нв = 156	1,0		—  —	785
9	Сталь 35, Нв = 163	1,0		—  —	800

## Розмір оброблення виробу

Варианти	Д	L	Д1	L1	d	l	d1	Д2	b
0	70	80	66	71	44	34	50	48	5
1	75	110	70	100	66	62	72	60	4
2	60	140	55	180	40	92	44	52	4
3	75	170	70	160	55	122	65	64	7
4	90	160	85	150	40	100	48	60	5
5	85	190	80	185	45	105	48	70	8
6	60	220	55	215	50	225	58	40	6
7	100	200	90	190	64	45	70	80	5
8	160	350	150	340	64	75	70	140	5
9	200	500	190	490	64	105	70	160	5

*Технологічний процес:*

А. Установити і зняти деталь у самоцентрувальному трикулачковому патроні.

1. Обточити з Д до Д1 на L1.
2. Підрізувати торець з L до L1.
3. Проточити канавку з Д1 до Д2 шириною b.
4. Розточити з d до d1 на l.

**Задача 10.2.** Слюсарні роботи.

Визначити норму штучного часу на слюсарне оброблення деталей.  
Виробництво серійне.

Деталь – квадрат. Розміри: 180 × 180 × 5 мм.

6 отворів, діаметр 10 мм.

Матеріал – сталь 3, σв – 5 кг / мм<sup>2</sup>.

Вага деталі – 1,6 кг.

Розмітка отворів циркулем.

Правка деталей після керніння роблять на плиті.

Шабріння деталі вручну в лещатах шабером.

Свердління отвору роблять електросвердлувальною машиною, свердло із сталі P18.

Нарізування різьблення роблять мітчиками, кількість мітчиків у комплекті – 2.

Таврування роблять вручну, висота клейма – 10 мм, наносять 2 знаки.

*Технологічний процес:*

1. Розмітити циркулем отвір.
2. Кернити за розміткою.
3. Правити на плиті деталь.
4. Установити деталь в слюсарні лещата з ручним гвинтовим за-тиском.
5. Шабрувати поверхню 180 × 180 мм.
6. Свердлити отвір.
7. Зняти задирки зенкуванням.
8. Нарізати різьблення мітчиком.
9. Обпиляти краї напилком.
10. Таврувати і нанести знаки вручну.
11. Зняти деталь із слюсарних лещат.

### **Задача 3.** Складальні роботи.

Визначити норму штучного часу на складання вузлів і виробу.

Виробництво – багатосерійне.

Операція – установка підшипників на вал, постановка кришок підшипників і щитів електродвигунів.

Вага електродвигуна – 40 кг, вага кришки підшипника – 0,8 кг, вага щита – 2 кг.

Електродвигун переміщається по рольгангу на відстані 3 м.

Діаметр валу електродвигуна – 85 мм, довжина просування підшипника по валу – 100 мм.

Кріплення кришки здійснюють трьома болтами з прокладеннями, кріплення щита – вісьмома болтами з прокладеннями.

Загортання болтів роблять пневмогайковертом.

Вимір проміжку між кришкою підшипника і валом роблять щупом.

Робоче місце оснащено електротельфером.

*Послідовність елементів складальних робіт:*

12. Перемістити електродвигун по рольгангу до місця складання на відстань 3 м.

13. Протерти вал електродвигуна серветкою.
14. Змастити поверхню валу олією ( $l = 400$  мм,  $d = 85$  мм).
15. Звільнити підшипники від обгорткового паперу (2 шт.,  $l = 100$  мм).
16. Промити підшипники у ванні.
17. Надіти підшипники на вал (напружена посадка).
18. Установити шпонку в паз валу вручну (розмір  $32 \times 18 \times 40$  мм).
19. Надіти щит на вал.
20. Установити прокладення на 8 болтів.
21. Установити і загорнути 8 болтів пневмогайковертом ( $M10 \times 20$ ).
22. Наповнити мастилом кишеню підшипників.
23. Поставити кришку підшипника (ходова посадка).
24. Установити прокладення на три болти.
25. Установити і загорнути 3 болти ( $M12 \times 50$ ).
26. Виміряти щупом проміжок між кришкою і валом.
27. Обдути електродвигун стислим повітрям.
28. Таврувати електродвигун.

### Методичні рекомендації

Використовувані матеріали для розв'язання задачі 1 – довідники загальномашинобудівних нормативів режимів різання і часу. Нормують роботи у разі одноінструментного і багатоінструментного оброблення.

Швидкість різання  $V$  – це інтенсивність переміщення різального інструмента відносно оброблюваної поверхні заготівлі в напрямі головного робочого руху в одиницю часу, м/хв Швидкість різання залежить від твердості матеріалу заготівлі і враховується під час обчислення норми машинного (основного) часу через кількість оборотів  $n$  заготівлі або різального інструмента:

$$n = \frac{1000 \times V}{\pi d}, \quad (61)$$

де  $V$  – швидкість різання, м/хв;

$d$  – діаметр заготівлі (інструмента), мм;

1 000 – числовий множник для переведення метрів у міліметри.

**Рекомендована література:** основна [1; 2]; додаткова [8; 15; 17; 25; 26].



## **Практичне заняття за темою 11**

### **Нормування праці допоміжних робітників**

*Мета практичного заняття* – оволодіння практичними навичками нормування праці допоміжних робочих, які забезпечують робочі місця предметами праці: вміння розраховувати трудомісткість транспортних робіт із навантаження та розвантаження вантажів; здатність визначати час транспортування вантажу з урахуванням відстані та швидкості руху транспорту; розраховувати явочну чисельність такелажників, розподільників робіт та комплектувальників.

**Завдання 9. Розрахунок норм обслуговування і чисельності допоміжних робочих.**

**Завдання 11.1. Комірники цехових інструментально-роздавальних комор (ІРК), матеріальних складів, проміжних складів і складів готових деталей.**

Під час реконструкції механічного цеху заводу було ухвалено рішення виокремити зі змішаної комори нову комору для зберігання пристосувань (число шифрів зберігання 4 500). Визначити, чи буде потрібна додаткова чисельність комірників, якщо до реконструкції цеху в змішаній коморі зберігалось 14 500 шифрів інструментів і пристосувань; вага оброблюваних у цеху деталей із найбільшим випуском – 8,5 кг; оборотність інструмента та пристроїв приблизно однакова і дорівнює 1,5; середня відстань між вікном видачі та стелажамі в змішаній коморі – 6 м, під час розкладання інструментів в осередках стелажів застосовують драбини. Коефіцієнт змінності цеху – 1,7. У новій коморі пристосувань планування приміщень більш раціональна – середня відстань від вікна видачі до стелажів 3,5 м і умови роботи більш сприятливі – немає необхідності застосовувати драбини під час розкладання і видачі пристосувань.

Поряд із цим відбулися зміни в інструментальному і зварювальному цехах. В інструментальному цеху було прийнято рішення об'єднати дві комори: інструментально-роздавальну комору різального інструмента і комору вимірювального інструмента. У коморі різального інструмента зберігалось 6 400 шифрів, а в коморі вимірювального – 2 800. Вага оброблюваних деталей у цеху з найбільшим випуском – 2,4 кг, оборотність

інструмента різального і вимірювального протягом року – 0,6; інструмент підбирають у процесі видачі. Середня відстань між вікном видачі та сте-лажами в коморі різального інструмента – 4,5 м, у коморі вимірювального інструмента – 4 м, в об'єднаній коморі – 4 м. Коефіцієнт змінності роботи цеху – 1,2. Визначити, як зміниться чисельність комірників після об'єднання комор.

У зварювальному цеху у зв'язку з випуском нової продукції і збільшенням номенклатури виробів шифри оснастки, що зберігаються в коморі, збільшилися на 30 %, а коефіцієнт змінності з 1,3 до 1,6. Визначити, як це позначиться на чисельності комірників змішаної комори, якщо спочатку в коморі зберігалось 2 700 шифрів оснащення, а число робітників, що обслуговуються коморою за зміну, становило 220 осіб.

Визначити, на скільки зросте чисельність комірників на заводі в цілому.

### **Завдання 11.2. Розподільники робіт.**

У результаті заходів щодо спеціалізації виробництва в механічному цеху зросла серійність і зменшилася середня кількість операцій, які виконуються одним робітником за зміну, з 5 до 2.

Визначити, на скільки зміниться норма обслуговування та нормативна чисельність розподільників, якщо число основних робітників у цеху – 340 осіб. У процесі виготовлення деталей ділянки цеху взаємопов'язані з п'ятьма ділянками інших цехів. У середньому на ділянку доставляється за допомогою підсобних робітників до 1 т вантажу.

У ковальсько-пресовому цеху були здійснені заходи щодо поліпшення обслуговування робочих місць, зокрема, виокремлені транспортні засоби та підсобні робітники для доставки деталей на робочі місця (раніше це виконували розподільники робіт).

Визначити, як зміняться в нових умовах норми обслуговування і облікова чисельність розподільників.

Цех ковальсько-пресовий серійного типу виробництва в процесі виробництва кооперується з двома ділянками інших цехів. У середньому один виробничий робітник виконує за зміну по 4 операції. На ділянки доставляють по 2,1 т вантажу за зміну. Загальна чисельність виробничих робітників – 37 осіб, 30 % робочих об'єднані в бригади.

Визначити скорочення чисельності розподільників робіт за двома цехами заводу.

### **Завдання 11.3. Транспортні робітники.**

На машинобудівельному заводі у процесі здійснення заходів із наукової організації праці була проведена централізація транспортних робіт, введені кільцеві маршрути і роботи за графіком на міжцехових перевезеннях вантажів замість маятникових маршрутів.

Визначити, як позначилися ці заходи на чисельності водіїв-вантажників електровізків.

Середній вантажообіг за зміну – 60 т. Середня відстань переміщення вантажів до проведення заходів щодо централізації 800 м, після проведення – 500 м. Середня маса одного місця 16 кг. Навантаження і розвантаження проводиться вручну водіями вантажниками з укладанням на відстань 3 м; транспортні засоби – електрокари вантажопідйомністю до 800 кг. Коефіцієнт змінності роботи  $K_{зм} = 1,6$ .

На підприємстві проведена робота і щодо поліпшення транспортування деталей і заготовок між цехами; деталі і заготовки поклали в тару і замість електрокара стали застосовувати автонавантажувачі.

Визначити, як змінилася облікова чисельність водіїв-вантажників, якщо в колишніх умовах деталі середньою масою 4 кг возили розсипом на платформах електрокари, а розвантажували вручну з укладанням в місцях зберігання (треба підносити на відстань до 3 м); у нових умовах деталі укладаються цехом-виробником у тару (в середньому по 20 шт.) і перевозяться пакетами на автонавантажувачах з вільчастим захватом по три ящики.

Вантажопідйомність електровізка – 0,8 т. Маса тари з деталями – 80 кг. Загальний вантажообіг на підприємстві – 180 т за зміну. Коефіцієнт змінності роботи  $K_{зм} = 1,5$ . Середня відстань перевезення вантажів – 600 м.

У ковальсько-пресовому цеху для внутрішньоцехового перевезення вантажів застосували електровізок (вантажопідйомність 1 т) замість ручних візків (вантажопідйомність до 100 кг).

Визначити, як зміниться чисельність персоналу, зайнятого на цих роботах. Внутрішньоцеховий вантажообіг становить 50 т за зміну. Середня відстань переміщення вантажів – 110 м. Середня маса однієї деталі – 5 кг. Деталі завантажуються і розвантажуються вручну без укладання. Коефіцієнт змінності роботи  $K_{зм} = 1,3$ .

У механоскладальному цеху під час упровадження плану наукової організації праці були випрямлені вантажопотоки і проведена заміна ручних візків для внутрішньоцехового транспортування деталей на електровізки.

У результаті середня відстань переміщення вантажів зменшилася з 200 до 110 м, а маса партії перевезених вантажів збільшилася з 80 кг до 0,8 т.

Визначити, на скільки скоротиться облікова чисельність транспортних робітників. Загальний вантажообіг цеху за зміну становить 40 т. Коефіцієнт змінності роботи в цеху  $K_{зм} = 1,4$ . Розвантаження і навантаження деталей проводиться вручну з укладанням, а середня маса однієї деталі – 4 кг.

Визначити загальне скорочення чисельності робітників на заводі.

#### **Завдання 11.4. Прибиральники виробничих і службових приміщень.**

Після реконструкції механічного цеху та встановлення транспортерів для прибирання сталеної стружки обсяг стружки, що прибирається прибиральниками, скоротився в 2,7 раза. Одночасно в цеху були створені більш сприятливі для роботи умови, розширені проходи між обладнанням до 1,5 м (раніше вони були в середньому 0,85 м).

Визначити, на скільки скоротиться чисельність прибиральників у нових умовах, якщо до реконструкції в цеху збиралося прибиральниками до 12 т стружки, а площа цеху, що прибиралась, становила 9 000 м<sup>2</sup>, площа побутових приміщень – 450 м<sup>2</sup>, службових – 370 м<sup>2</sup>.

Стружку вивозять із цеху транспортними робітниками, підлоги після збирання посипають тирсою. Площа збирання не змінилася. Одночасно в цеху під час запуску у виробництво нового виробу підвищилися вимоги до чистоти. Як у цих умовах зміниться чисельність прибиральників?

У цеху працює 750 осіб, коефіцієнт змінності – 1,4 (прибиральники побутових і службових приміщень працюють в одну зміну). Визначити загальне скорочення чисельності прибиральників.

#### **Методичні рекомендації**

Для вирішення наведених завдань необхідно скористатися збірником загальномашинобудівельних типових норм обслуговування для допоміжних робочих цехів основного та допоміжного виробництва.

Норми обслуговування  $H_{ч}$  для одного комірника-роздавальника визначають шляхом розрахунку за формулою:

$$H_{ч} = \frac{T_{зм}}{t \times K}, \quad (62)$$

де  $T_{зм}$  – тривалість зміни у хв;

$t$  – час на один шифр інструментів у хв (визначено шляхом ділення часу виконання основних функцій протягом зміни на число шифрів інструментів в ІРК);

$K$  – коефіцієнт, що враховує час на виконання додаткових функцій, час на відпочинок і особисті потреби.

Явкову чисельність комірників-роздавальників комори  $Ч_{я.к-р}$  на добу визначають за формулою:

$$Ч_{я.к-р} = \frac{N_{ш} \times K_{зм}}{H_{о.к}}, \quad (63)$$

де  $N_{ш}$  – число шифрів (типорозмірів) використовуваних інструментів, що зберігаються в коморі;

$K_{зм}$  – коефіцієнт змінності роботи виробничих і допоміжних робітників;

$H_{о.к}$  – скорегована норма обслуговування.

Явкову чисельність  $Ч_{я.р}$  розподільників на добу визначають за формулою:

$$Ч_{я.р} = \frac{Ч_{я.р.заг}}{H_{о.к}}, \quad (64)$$

де  $Ч_{я.р.заг}$  – загальна явкова чисельність виробничих робітників у всіх змінах;

$H_{о.к}$  – скорегована норма обслуговування.

Норма часу на виконання транспортної операції (на один рейс)  $t_{тр}$  визначають за формулою:

$$t_{тр} = (t_{н} + t_{т} + t_{р} + t_{пор}) \times K, \quad (65)$$

де  $t_{н}$  – час на навантаження у хв;

$t_{т}$  – час на транспортування вантажу у хв;

$t_{р}$  – час на розвантаження у хв;

$t_{пор}$  – час на повернення транспорту порожняком у хв;

$K$  – коефіцієнт, що враховує час на виконання додаткових функцій, на відпочинок і особисті потреби.

Залежно від виду організації виконання транспортних операцій час на виконання зазначених робіт може враховуватися повністю або частково, наприклад:

а) під час транспортування вантажів за кільцевим маршрутом:

$$t_{\text{тр}} = (t_{\text{н}} + t_{\text{т}} + t_{\text{р}}) \times K, \quad (66)$$

б) під час транспортування вантажів в одному напрямку і повернення порожняком:

$$t_{\text{тр}} = (t_{\text{н}} + t_{\text{т}} + t_{\text{р}} + t_{\text{пор}}) \times K. \quad (67)$$

Явочну чисельність підсобних і транспортних робітників для доставки вантажів на робочі місця ділянок цеху і вивезення з ділянок стружки (відходів) розраховують за формулою:

$$Ч_{\text{я.тр}} = \frac{N_{\text{в}} \times H_{\text{ч.1т}}}{T_{\text{зм}}} \times K_{\text{зм}}, \quad (68)$$

де  $H_{\text{ч.1т}}$  – норма часу на 1 т вантажу у год;

$N_{\text{в}}$  – вага вантажу, що перевозиться в денну зміну, у т;

$T_{\text{зм}}$  – тривалість зміни у год.

Явочну чисельність прибиральників  $Ч_{\text{я.пр}}$ , визначають за формулою:

$$Ч_{\text{я.пр}} = \frac{S}{H_{\text{о}}} \times K_{\text{зм}}, \quad (69)$$

де  $S$  – розмір площі, що прибирається у  $\text{м}^2$ ;

$H_{\text{о}}$  – норма обслуговування для одного прибиральника за зміну;

$K_{\text{зм}}$  – коефіцієнт змінності роботи прибиральників.

**Рекомендована література:** основна [1 – 4]; додаткова [15; 26; 27].

## **Семінарське заняття за темою 12**

### **Нормування праці службовців**

#### **Тема семінарського заняття**

#### **"Нормування праці фахівців та службовців"**

#### **Питання до семінарського заняття**

1. Мета аналізу стану нормування праці фахівців, основні напрями і порядок його проведення.
2. Показники, що характеризують рівень нормування праці службовців та якість цих норм.
3. Необхідність перегляду норм на підприємстві й порядок його проведення.
4. Нормативні матеріали з праці та їх класифікація (подати блок-схемою).
5. Порядок розроблення нормативних матеріалів з праці (подати структурно-логічною схемою).

**Рекомендована література:** основна [1; 2]; додаткова [10; 17; 19; 24; 25].

## **Семінарське заняття за темою 13**

### **Організація нормування праці на підприємствах**

#### **Тема семінарського заняття**

#### **"Етапи та елементи системи організації нормування праці на підприємстві"**

#### **Питання до семінарського заняття**

1. Використання на підприємствах нормативів для укрупненого нормування праці робітників. Зробити класифікацію й опис методики нормування за допомогою цих нормативів (навести конкретний приклад).
2. Нормативи для мікроелементного нормування (приклад розрахунку й опис).
3. Упровадження нормативів з праці на підприємстві (опис етапів).
4. У чому полягає аналітичний метод нормування, його сутність і різновиди?

5. Охарактеризуйте норми праці за видом витрат часу.
6. Охарактеризуйте переваги і недоліки статистичного способу встановлення норм праці.
7. У чому полягають переваги і недоліки аналітично-дослідного методу нормування?
8. У чому полягає порівняльний спосіб нормування, його переваги і недоліки?
9. Охарактеризуйте вимоги, яким повинні відповідати норми праці.

**Рекомендована література:** основна [1 – 4]; додаткова [8; 11; 17].

## **Рекомендована література**

### **Основна**

1. Абрамов В. М. Нормування праці : навч. посіб. / В. М. Абрамов, В. М. Данюк, А. М. Гринько. – Київ : Економіка, 2019. – 208 с.
2. Дзюба С. Г. Нормування праці в вітчизняній і міжнародній економіці / С. Г. Дзюба, І. Ю. Гайдай. – Донецьк : ТОВ "Юго-Восток, Лтд", 2018. – 172 с.
3. Економіка праці [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Г. В. Назарова, Х. Ф. Агавердієва, Н. В. Аграмакова та ін. ; за заг. ред. д-ра екон. наук, професора Г. В. Назарової. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 330 с.
4. Організація та нормування праці : навчальний посібник / Г. В. Назарова, О. В. Іванісов, А. В. Семенченко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 355 с.

### **Додаткова**

5. Арон Е. И. Микроэлементное нормирование и проектирование труда / Е. И. Арон, Г. И. Калити. – Київ : Техніка, 1983. – 90 с.
6. Белоконенко В. И. Организация и нормирование труда : учеб.-метод. пособ.-практикум / В. И. Белоконенко, А. Г. Евтушенко. – Харьков : ХИБМ, 2005. – 212 с.
7. Белоконенко В. И. Организация производства : учеб.-метод. пособ. / В. И. Белоконенко, О. В. Чигринов. – Харьков : ХИБМ, 2001. – 278 с.



8. Білоконенко В. І. Організація праці : конспект лекцій / В. І. Білоконенко. – Харків : Вид. ХДЕУ, 2004. – 136 с.
9. Білоконенко В. І. Організація праці : навч. посіб. (питання, тести і задачі) / В. І. Білоконенко, А. М. Бондаренко. – Харків : ХІБМ, 2002. – 120 с.
10. Бондаренко М. И. Производственные резервы: реализация и эффективность : учеб.-метод. пособ. / М. И. Бондаренко, А. Г. Євтушенко. – Харьков : ХИБМ, 2003. – 212 с.
11. Виноградський М. Д. Організація праці менеджера : навч. посіб. / М. Д. Виноградський, А. М. Виноградська, О. М. Шканова. – Київ : Кондор, 2002. – 518 с.
12. Кожанова Є. П. Економіка праці й соціально-трудові відносини / Є. П. Кожанова, О. О. Титар, В. І. Білоконенко та ін. – Харків : ХДЕУ, 2004. – 284 с.
13. Кулиш С. А. Производственные бригады в новых условиях хозяйствования / С. А. Кулиш, А. А. Афанасьев, В. И. Белоконенко. – Киев : Техника, 1988. – 136 с.
14. Многостаночное обслуживание в машиностроении / под ред. М. И. Лещенко, Г. Э. Таурит, Ю. В. Гонта и др. – Киев : Техника, 1987. – 120 с.
15. Научная организация труда инженера / под ред. В. М. Данюка. – Киев : ІСДО, 2015. – 114 с.
16. Нормирование труда в условиях интенсификации производства / под ред. Э. И. Андрющенко, В. Н. Филипповского, В. А. Плосков и др. – Киев : Техника, 1988. – 212 с.
17. Нормирование труда : учебник для экономических специальностей вузов / под ред. В. М. Абрамова и В. М. Данюка. – Киев : ИСИО, 1995. – 204 с.
18. Нормування праці : навч.-метод. посіб. для самостійного вивчення дисципліни. – Київ : КНЕУ, 2000. – 96 с.
19. Нормування праці : підручник для економічних спеціальностей / за ред. В. М. Абрамова, В. М. Данюка. – Київ : ИСИО, 1995. – 208 с.
20. Оленич Е. І. Нормування праці / Е. І. Оленич, В. І. Чернов. – Київ : КНЕУ, 2000. – 152 с.
21. Пакуса А. А. Аттестация рабочих мест на промышленном предприятии / А. А. Пакуса, И. В. Франхук. – Киев : Техника, 1984. – 74 с.
22. Справочник бригадира машиностроительного предприятия. – Киев : Техника, 1986. – 168 с.

## Інформаційні ресурси

23. Нормативні акти України. – Режим доступу: [www.nau.kiev.ua](http://www.nau.kiev.ua).

24. Сайт ПНС ХНЕУ ім. С. Кузнеця, дисципліна "Нормування праці". – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=257>.

25. Українське право. – Режим доступу : [www.ukrpravo.com](http://www.ukrpravo.com).

26. В. Г. Уманська. Особливості організації, контролю та нормування праці в умовах ринкової економіки / Д. Р. Школьна // Економіка і суспільство. – 2019. – № 9. – С. 935–939. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.economyandsociety.in.ua/journal/9\\_ukr/161.pdf](http://www.economyandsociety.in.ua/journal/9_ukr/161.pdf).

27. Особливості нормування управлінської праці / О. В. Чумаченко, Т. С. Шульгіна // Економічний вісник Донбасу. – 2019. – № 1 (23). – С. 186–190. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/24039/33-Chumachenko.pdf>.

## Зміст

Вступ .....	3
Змістовий модуль 1. Об'єкти нормування праці та аналіз трудових процесів і витрат робочого часу .....	6
Семінарське заняття за темою 1. Сутність і значення нормування праці .....	6
Практичне заняття за темою 1. Сутність і значення нормування праці .....	6
Практичне заняття за темою 2. Об'єкти нормування праці .....	12
Практичне заняття за темою 3. Аналіз трудового процесу і витрат робочого часу .....	15
Семінарське заняття за темою 4. Фотографія робочого часу .....	19
Семінарське заняття за темою 5. Хронометраж .....	20
Практичне заняття за темою 6. Нормативні матеріали для визначення норм праці .....	20
Практичне заняття за темою 7. Методи створення трудових нормативів .....	28
Змістовий модуль 2. Визначення витрат часу та розроблення нормативних матеріалів .....	30
Практичне заняття за темою 8. Норми витрат праці .....	30
Практичне заняття за темою 9. Методи нормування і способи встановлення норм праці .....	34
Практичне заняття за темою 10. Нормування праці робітників основного виробництва .....	44
Практичне заняття за темою 11. Нормування праці допоміжних робітників .....	49
Семінарське заняття за темою 12. Нормування праці службовців .....	55
Семінарське заняття за темою 13. Організація нормування праці на підприємствах .....	55
Рекомендована література .....	56
Основна .....	56
Додаткова .....	56
Інформаційні ресурси .....	58

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

## **НОРМУВАННЯ ПРАЦІ**

**Методичні рекомендації  
до практичних завдань  
для студентів спеціальності 051 "Економіка"  
освітньої програми "Соціоекономіка  
та управління персоналом"  
першого (бакалаврського) рівня**

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

Укладач **Семенченко Андрій Володимирович**

Відповідальний за видання *Г. В. Назарова*

Редактор *В. О. Дмитрієва*

Коректор *В. Ю. Труш*

План 2023 р. Поз. № 123 ЕВ. Обсяг 60 с.

---

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

---

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*