

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання практичної роботи
“Вибір форми організації технологічного процесу і розрахунок
її основних параметрів”
з курсу “Основи інженерної підготовки”
для студентів спеціальності 263 “Цивільна безпека”

Харків 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання практичної роботи
“Вибір форми організації технологічного процесу і розрахунок
її основних параметрів”
з курсу “Основи інженерної підготовки”
для студентів спеціальності 263 “Цивільна безпека”

Затверджено
редакційно-видавничою радою
університету,
протокол № 1 від 25.02.2021 р.

Харків
НТУ «ХП»
2021

Методичні вказівки до виконання практичної роботи “Вибір форми організації технологічного процесу і розрахунок її основних параметрів” з курсу “Основи інженерної підготовки” для студентів спеціальності 263 “Цивільна безпека” / уклад.: Н. С. Євтушенко, Н. Є. Твердохлебова, Є. О. Семенов – Харків: НТУ «ХП», 2021. – 19 с.

Укладачі: Н. С. Євтушенко

Н. Є. Твердохлебова

Є. О. Семенов

Рецензент О. М. Древаль

Кафедра безпеки праці та навколишнього середовища

ВСТУП

Джерелом існування, розвитку та підвищення життєвого рівня людини є її виробнича діяльність. Важлива роль на сучасному етапі належить організації виробництва, тому що вона є засобом інтеграції і використання всіх чинників економічного розвитку.

Головне завдання сучасного машинобудівного виробництва – випуск конкурентоспроможної продукції. Це обумовлює необхідність частого оновлення об'єкта виробництва і швидкого освоєння його випуску, ще й забезпечити його високу якість і мінімальну собівартість.

Основними технологічними процесами в машинобудуванні є механічна обробка і складання. На їх частку припадає більше половини загальної трудомісткості виготовлення машини. У ході підготовки виробництва розробляються технологічний процес виготовлення кожної деталі і технологічний процес складання кожної складальної одиниці, а також технологічні процеси виготовлення заготовок, термічної обробки деталей, фарбування виробів і т.п.

Зважаючи на це удосконалення технологічної підготовки виробництва на сучасному етапі включає:

- зниження трудомісткості підготовки виробництва та виготовлення продукції в цілому;
- скорочення термінів освоєння випуску нових виробів;
- підвищення якості розроблюваних технологічних процесів і продукції в цілому.

Все це вирішується шляхом автоматизації технологічної підготовки виробництва і усього виробничого процесу.

Мета роботи: придбання і закріплення навичок проектування технологічного процесу механічної обробки на етапі вибору форми організації такого процесу і розрахунку її основних параметрів.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Організація виробництва на підприємстві – форма одиничного розподілу праці. Розрізняють такі рівні організації виробництва на підприємстві:

1. *організація виробництва на робочому місці* – оптимальне поєднання засобів праці, предметів праці, робочої сили;

2. *внутрішньоцехова організація праці* – пов'язана з організацією праці на ділянках та організацією праці між ділянками;

3. *міжцехова організація виробництва* – організація виробничих процесів, які виконуються цехами, спрямована на їх функціонування як єдиного цілого.

Виділяють три види організації виробництва:

1. *поелементний* – всі елементи виробничого процесу повинні відповідати один одному, що є вихідним моментом його організації;

2. *просторовий* – пов'язаний з певним рівнем організації цехів і ділянок та відповідним рівнем виробничої структури підприємства;

3. *часовий розріз організації виробництва* – оптимальне поєднання в часі початку і закінчення окремих виробничих процесів, пов'язаних між собою.

Організація будь-якого процесу виробництва здійснюється відповідно до:

- форми, найбільш характерної тому чи іншому виробництву;
- типу виробництва, що відображає його специфічні особливості;
- методу організації виробництва, визначаючи “масовість” або масштабність випуску виробів в одиницю часу.

Метод організації виробництва – це певний спосіб виконання виробничого процесу, який передбачає сукупність відповідних заходів та

приймів його реалізації. Для методу організації виробництва особливо важливими є взаємозв'язок послідовності виконання операцій технологічного процесу з порядком розміщення обладнання і ступінь неперервності виробничого процесу.

Розрізняють три методи організації виробництва:

- непотоковий (одиничний);
- потоковий;
- автоматизований.

Потокове виробництво – високоефективний метод організації виробничого процесу, який передбачає обробку предметів праці за встановленим найкоротшим маршрутом з фіксованим часом.

Головною ознакою поточкового виробництва є стійка номенклатура випуску однорідної продукції. У поточковому виробництві найповніше виражені основні принципи високоефективної організації виробничого процесу і, передусім, принципи прямоточності, неперервності. Поточкові методи застосовуються в умовах виготовлення значних обсягів продукції протягом тривалого часу, переважно у масовому та великосерійному виробництвах.

Потокове виробництво є вищою формою реалізації масового виробництва з такими характерними *особливостями*:

- розподіл технологічного процесу на певні операції та закріплення їх за конкретними робочими місцями;
- точно визначена тривалість (синхронність) операцій;
- розміщення робочих місць у послідовності технологічного процесу виготовлення виробу (предметний принцип розміщення).

Основною структурною ланкою поточкового виробництва є **потокова лінія** – технологічно та організаційно відокремлена група робочих місць, на яких виготовляється один або кілька подібних типорозмірів виробів.

Установлено дві форми організації технологічних процесів: групову та потокову. При потоковій формі за кожним робочим місцем закріплено протягом року одна операція, час виконання операцій узгоджено з урахуванням сталості

такту випуску, робочі місця розташовуються в послідовності, суворо відповідної технологічному процесу.

При груповій формі за кожним робочим місцем закріплено протягом року кілька операцій обробки деталей одного або різних типорозмірів, час виконання операцій не погоджено між собою, запуск виробів проводиться партіями. Розташування обладнання при цьому може бути або в порядку обробки типової деталі, або за видами обладнання. В останньому випадку деталі після обробки на одній ділянці, на якій встановлено обладнання одного типу, надходять в проміжну комору, а звідти – на іншу ділянку, і так до повної обробки всієї партії деталей.

Вибір форми організації технологічного процесу здійснюється на основі порівняння заданого, добового випуску виробів N_c і розрахункової добової продуктивності потокової лінії при двозмінному режимі роботи і її завантаженні не нижче 60 % – Q_c . Якщо $N_c < Q_c$, то застосування потокової форми організації технологічного процесу недоцільно.

Розглянемо методи розрахунку N_c та Q_c .

$$N_c = \frac{N}{253}, \quad (1)$$

де N – заданий річний випуск даної деталі;

253 – кількість робочих днів у році.

$$Q_c = \frac{F_c}{T_{cp}} \cdot \eta_s = \frac{0,6 \cdot F_c}{T_{cp}}, \quad (2)$$

де F_c – добовий фонд часу роботи обладнання, хв. (при двозмінному режимі роботи $F_c = 952$ хв.);

η_s – коефіцієнт завантаження обладнання (прийнято, що $\eta_s = 0,6$);

T_{cp} – середня трудомісткість основних операцій, хв.

$$T_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{umi}}{n}, \quad (3)$$

де T_{umi} – штучний час i -ої основної операції, хв.;

n – кількість основних операцій.

Після вибору форми організації технологічного процесу слід з урахуванням раніше встановленого типу виробництва (за допомогою коефіцієнта закріплення операцій $Kз.о.$) виконати розрахунок основних параметрів прийнятої форми організації технологічного процесу.

1.1. Потокова форма організації технологічного процесу

Для потокової форми організації технологічного процесу визначають:

1. Такт виробництва, хв.:

$$T_{\text{в}} = \frac{60 \cdot F_{\text{д}}}{N}, \quad (4)$$

де $F_{\text{д}}$ – ефективний (дійсний) річний фонд часу роботи обладнання;

$F_{\text{д}} = 4015$ год. – для потокової лінії при двозмінній роботі.

2. Розрахункова кількість станків на даній операції:

$$m_p = \frac{T_{umi}}{T_{\text{в}}}, \quad (5)$$

де T_{umi} – штучний час i -ї основної операції, хв.

3. Прийнята кількість верстатів на даній операції $m_{\text{пр}}$.

Як $m_{\text{пр}}$ приймається зазвичай найближче до m_p більше ціле число.

Наприклад, якщо $m_p = 1,2$, то приймаємо $m_{\text{пр}} = 2$.

4. Коефіцієнт завантаження верстата на даній операції:

$$\mu_3 = \frac{m_p}{m_{\text{пр}}} \quad (6)$$

5. Середній коефіцієнт завантаження верстатів у потоковій лінії:

$$\eta_{з.сер.} = \frac{\sum_{i=1}^n \eta_{zi}}{n}, \quad (7)$$

де n – загальне число операцій у даному технологічному процесі.

Для правильно розробленого технологічного процесу $\eta_{з.сер.}$ повинен бути близький до нормативного значення $\eta_{з.норм.}$ для даного типу виробництва.

Для масового і великосерійного виробництва $\eta_{з.норм.} = 0,65-0,75$, для серійного $\eta_{з.норм.} = 0,75-0,85$, для дрібносерійного $\eta_{з.норм.} = 0,8-0,9$.

6. Цикл виготовлення деталі:

$$T_{ц} = \sum_{i=1}^n T_{umi} \cdot K_{np}, \quad (8)$$

де K_{np} – коефіцієнт, що враховує час пролежування деталей між операціями.

Значення K_{np} залежить від організації виробництва, ступеня його механізації та автоматизації. Для потокової лінії $K_{np} = 2-3$, для автоматичної – $K_{np} < 1,5$.

7. Заділ, тобто кількість деталей, які перебувають в обробленні і в місцях для складування на потоковій лінії.

Заділ необхідний для забезпечення безперервної роботи протягом зміни всього обладнання механічних і складальних цехів та ділянок:

$$S = \sum_{i=1}^m p + \frac{K}{T_g} \cdot (T_{зм} + T_z + T_c), \quad (9)$$

де p – кількість одночасно оброблюваних деталей на даному робочому місці;

m – кількість робочих місць на потоковій лінії;

K – коефіцієнт, що враховує неточність розрахунку, $K = 1,0–1,5$;

T_B – такт виробництва;

$T_{зм}$ – час на зміну і регулювання зношеного інструменту на даному робочому місці. $T_{зм}$ може прийматися за довідниками для нормування технологічних процесів механічної обробки;

T_3 та T_c – час, на який поточна лінія повинна бути забезпечена заготовками, а складальна лінія – обробленими деталями, виготовленими на даній потоковій лінії, хв.

Для укрупнених розрахунків можна приймати $T_3 = T_c = 480$ хв.

1.2. Групова форма організації виробничого процесу

Для групової форми організації технологічного процесу визначають:

1. Кількість деталей у партії для одночасного запуску у виробництво. При укрупненому розрахунку n визначається за формулою:

$$n = \frac{N \cdot \alpha}{253}, \quad (10)$$

де α – періодичність запуску у днях.

Рекомендуються такі значення α : 1; 2,5; 5, 11, 22, 66.

2. Розрахункове число змін на обробку всієї партії деталей на основних робочих місцях:

$$C = \frac{T_{ум-к.сп.} \cdot n}{476 \cdot 0,8}, \quad (11)$$

де 476 – дійсний фонд часу роботи обладнання за зміну, хв.;

0,8 – нормативний коефіцієнт завантаження верстатів у серійному виробництві.

Значення C округляється до прийнятого цілого числа $C_{пр}$.

3. Кількість деталей в партії, необхідних для завантаження обладнання на

основних операціях протягом цілого числа змін:

$$n_{np} = \frac{476 \cdot 0,8 \cdot C_{np}}{T_{um-\kappa.sp.}} \quad (12)$$

4. Розрахункова кількість верстатів даного типу:

$$m_p = \frac{\sum_{i=1}^r N_i \cdot T_{um-\kappa}}{60 \cdot F_d \cdot K_\epsilon} = \frac{\sum_{i=1}^r N_i \cdot T_{um} \cdot K_{n.з.}}{60 \cdot F_d \cdot K_\epsilon}, \quad (13)$$

де r – кількість типорозмірів деталей, оброблюваних на даному верстаті;

N_i – число деталей i -го типорозміру, оброблюваних на даному верстаті протягом року;

$T_{um-\kappa}$ – штучно-калькуляційний час обробки на даному верстаті однієї деталі i -го типорозміру;

F_d – дійсний річний фонд часу роботи одиниці обладнання, год.;

K_ϵ – коефіцієнт виконання норм часу, він може бути прийнятий для укрупнених розрахунків рівним $K_\epsilon = 1,3$;

$K_{n.з.}$ – коефіцієнт, що враховує частку витрат підготовчо-заключного часу;

при укрупнених розрахунках можна прийняти $K_{n.з.} = 1,05-1,1$.

5. Коефіцієнт завантаження верстата даного типу:

$$\eta_3 = \frac{\sum_{i=1}^r N_i \cdot T_{um} \cdot K_{n.з.}}{60 \cdot F_d \cdot K_\epsilon \cdot m_{np}}, \quad (14)$$

де m_{np} – прийнята кількість верстатів даного типу.

6. Середній коефіцієнт завантаження верстатів ділянки для групової обробки:

$$\bar{\eta}_3 = \frac{\sum_{i=1}^L \eta_3}{L}, \quad (15)$$

де L – загальна кількість верстатів на ділянці.

7. Кількість різних типорозмірів, але близьких за конструктивно-технологічними ознаками до даної, які можна обробити на верстатах ділянки для групової обробки:

$$r = \frac{\eta_{з.н.}}{\eta_{з.ср.}}$$

Цей параметр необхідно визначати, якщо розрахунок m_p , $\eta_{з.н.}$, $\eta_{з.ср.}$ виконувався для деталі одного типорозміру.

8. Виробничий цикл виготовлення деталі:

$$T_{ц} = T_{\Sigma} \cdot n_{np} + T_{np} \cdot K + T_T \cdot (2K + 1), \quad (16)$$

де T_{Σ} – сумарна трудомісткість виготовлення деталі, хв.;

T_{np} – час одного пролежування деталі в коморі, в середньому $T_{np} = 900$ хв.;

K – кількість завезення деталей у проміжну комору, $K = n - 1$,

n – число операцій обробки деталі;

T_T – тривалість одного транспортування партії деталей від верстатів до комори і назад, у середньому $T_T = 30$ хв.;

$(2K + 1)$ – кількість транспортування деталей з урахуванням транспортування на збирання.

9. Необхідний запас деталей:

$$S = T_{ц} * N_c, \quad (17)$$

де $T_{ц}$ – виробничий цикл виготовлення деталей у днях;

N_c – добовий випуск деталей. При двозмінному режимі роботи і 8-годинному робочому дні $T_{ц} = T_{ц} / 960$ (днів).

Приклад виконання розрахунків наведено у розділі 2.

2. ПРИКЛАД РОЗРАХУНКУ

Завдання: Зробити вибір форми організації технологічного процесу виготовлення деталі типу "важіль" і виконати розрахунок її основних параметрів за вихідними даними.

Вихідні дані

Основними операціями виготовлення важеля є:

1. Фрезерна. Верстат вертикально-фрезерний. Використовується один інструмент $T_{шт} = 2,1$ хв.
2. Фрезерна. Верстат горизонтально-фрезерний. Використовується два інструменти $T_{шт} = 3,5$ хв.
3. Свердлильна. Верстат вертикально-свердлильний. Використовується три інструменти $T_{шт} = 5,5$ хв.

Розглянемо два варіанти умов обробки: I – річний випуск 300 штук; II – річний випуск 100 000 шт.

Результати розрахунків зведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Результати розрахунків

№ з/п	Параметр технологічного процесу	Результати розрахунків	
		I варіант	II варіант
1	2	3	4
1	Середня трудомісткість основних операцій	$T_{ср} = \frac{2,1 + 3,5 + 5,5}{3} = 3,7 \text{ хвил.}$	$T_{ср} = 3,7 \text{ хвил.}$
2	Заданий добовий випуск деталей	$N_c = \frac{300}{253} = 1,2 \text{ шт.}$	$N_c = \frac{100000}{253} = 395,3 \text{ шт.}$
3	Розрахункова добова продуктивність	$Q_c = \frac{0,6 \cdot 952}{3,7} = 154,4 \text{ шт}$	$Q_c = \frac{0,6 \cdot 952}{3,7} = 154,4 \text{ шт.}$
4	Такт виробництва	$T_v = \frac{60 \cdot 4015}{300} = 803 \text{ хв.}$	$T_v = \frac{60 \cdot 4015}{100000} = 2,41 \text{ хв.}$

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
5	Розрахункова кількість верстатів: – операція 1 – операція 2 – операція 3	$m_{p1} = \frac{2,1 \cdot 1,05}{803 \cdot 1,3} = 0,002$ $m_{p2} = \frac{3,5 \cdot 1,05}{803 \cdot 1,3} = 0,0035$ $m_{p3} = \frac{5,2 \cdot 1,05}{803 \cdot 1,3} = 0,0055$	$m_{p1} = \frac{2,1}{2,41} = 0,87$ $m_{p2} = \frac{3,5}{2,41} = 1,45$ $m_{p3} = \frac{5,2}{2,41} = 2,28$
6	Прийнята кількість верстатів: – операція 1 – операція 2 – операція 3	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">3</p>
7	Коефіцієнт завантаження верстатів: – операція 1 – операція 2 – операція 3	$\eta_{з.1} = \frac{0,002}{1} = 0,002$ $\eta_{з.2} = \frac{0,0035}{1} = 0,0035$ $\eta_{з.3} = \frac{0,0055}{1} = 0,0055$	$\eta_{з.1} = \frac{0,87}{1} = 0,87$ $\eta_{з.2} = \frac{1,45}{2} = 0,725$ $\eta_{з.3} = \frac{2,28}{3} = 0,76$
8	Середній коефіцієнт завантаження верстатів	$\eta_{з.ср} = \frac{0,002 + 0,0035 + 0,0055}{3} = 0,0037$	$\eta_{з.ср} = \frac{0,87 + 0,725 + 0,76}{3} = 0,785$
9	Кількість деталей різного типорозміру, які можна обробляти на даних верстатах	$r = \frac{0,8}{0,0037} = 216$	–
10	Кількість деталей в партії	$n = \frac{300 \cdot 5}{253} = 5,93$	–
11	Розрахункове число змін	$C = \frac{3,7 \cdot 1,05 \cdot 5,93}{476 \cdot 0,8} = 0,06$	–
12	Прийняте число змін	$C_{np} = 1$	–
13	Прийнята кількість деталей в партії	$n_{np} = \frac{476 \cdot 0,8 \cdot 1}{3,7 \cdot 1,05} = 98$	–
14	Трудомісткість виготовлення 1 деталі	$T_{\Sigma} = (2,1 + 3,5 + 5,5) \cdot 1,05 = 11,66$	$\sum T_{ум} = 2,1 + 3,5 + 5,5 = 11,1$
15	Цикл виготовлення деталі	$T_{ц} = 11,66 \cdot 98 + 900 \cdot 2 + 30 \cdot (2 \cdot 2 + 1) = 3092,7 \text{ хв.}$ $3092,7 \text{ хв.} / 960 = 3,22 \text{ дн.}$	$T_{ц} = 11,1 \cdot 2 = 22,2 \text{ хв.}$

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
16	Час на зміну і регулювання зношеного інструменту: – операція 1 – операція 2 – операція 3		$T_{зм1} = 2,2 \text{ хв.}$ $T_{зм2} = 4,6 \text{ хв.}$ $T_{зм3} = 0,5 * 3 = 1,5 \text{ хв.}$ $\sum T_{зм} = 2,2 + 4,6 + 1,5 = 8,3 \text{ хв.}$
17	Необхідний заділ деталей	$S = 3,22 * 1,2 = 3,86 \text{ деталі}$ Приймає 4 деталі	$S = 3 + 1,1 / 2,41 * (8,3 + 480 + 480) = 445 \text{ деталей}$

3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ

Порядок виконання роботи

1. Шляхом розрахунку і зіставлення значень N_c та Q_c зробити вибір форми організації технологічного процесу для заданого викладачем варіанта умов його виконання (табл. 3.1).

2. Для обраної форми організації технологічного процесу розрахувати основні параметри в послідовності і за методикою, що наведена вище.

Якщо на першому етапі роботи встановлено, що доцільна групова форма організації техпроцесу, викладач на власний розсуд може доповнити вихідні дані інформацією про дозавантаження верстатів за рахунок обробки деталей різних типорозмірів.

Час на зміну і регулювання зношеного інструменту прийняти, як у прикладі розрахунку для кожного з видів інструменту:

$$T_{зм1} = 2,2 \text{ хв.}; T_{зм2} = 4,6 \text{ хв.}; T_{зм3} = 0,5 \text{ хв.}; T_{зм4} = T_{зм3}.$$

Зміст звіту

1. Назва роботи.
2. Вихідні дані.
3. Розрахункові формули та результати розрахунків.
4. Висновки.

Варіанти завдань

Таблиця 3.1 – Варіанти завдань для розрахунків

№ з/п	Найменування деталі	Річний випуск, шт.	Найменування операцій і умови їх виконання			
1	Вал	5000 150000	Токарна, верстат токарно-гвинторізний, 2 інструменти, $T_{шт} = 4,1$ хв.	Токарна, верстат токарно-гвинторізний з ЧПУ, 3 інструменти, $T_{шт} = 6,7$ хв.	Токарна, верстат токарно-гвинторізний з ЧПУ, 4 інструменти, $T_{шт} = 5,5$ хв.	Фрезерна, вертикально-фрезерний верстат з ЧПУ, 3 інструменти, $T_{шт} = 3,7$ хв.
2	Вал	3000 100000	Центрувальна, верстат центрувальний, 2 інструменти, $T_{шт} = 2,2$ хв.	Токарна, верстат токарно-гвинторізний з ЧПУ, 4 інструменти, $T_{шт} = 6,7$ хв.	Токарна, верстат токарно-гвинторізний з ЧПУ, 3 інструменти, $T_{шт} = 5,7$ хв.	Свердлильна, вертикально-свердлильний верстат з ЧПУ, 5 інструментів, $T_{шт} = 7,2$ хв.
3	Зубчасте колесо	150000 5000	Токарна, верстат 6-шпинд. напівавтомат, 8 інструментів, $T_{шт} = 3,1$ хв.	Токарна, верстат 6-шпинд. напівавтомат, 10 інструментів, $T_{шт} = 2,5$ хв.	Токарна, багато різцевий напівавтомат, 6 інструментів, $T_{шт} = 3,1$ хв.	Шевінговальна, шевінговальний напівавтомат, 1 інструмент, $T_{шт} = 4,2$ хв.
4	Кільце	200000 5000	Токарна, верстат 6-шпинд. автомат, 10 інструментів, $T_{шт} = 2,2$ хв.	Токарна, верстат 6-шпинд. багаторізцевий напівавтомат, 4 інструменти, $T_{шт} = 1,9$ хв.	Шліфувальна, безцентрово-шліфувальний напівавтомат, 1 інструмент, $T_{шт} = 1,7$ хв.	Шліфувальна, внутрішньо-шліфувальний напівавтомат, 1 інструмент, $T_{шт} = 2,1$ хв.
5	Кронштейн	100000 5000	Протяжна, вертикально-протяжний верстат, 1 інструмент, $T_{шт} = 1,7$ хв.	Фрезерна, горизонтально-фрезерний верстат, 3 інструменти, $T_{шт} = 2,3$ хв.	Свердлильна, вертикально-свердлильний верстат, 3 інструменти, $T_{шт} = 3,4$ хв.	–
6	Вилка	100000 1000	Фрезерна, горизонтально-фрезерний верстат, 4 інструменти, $T_{шт} = 2,3$ хв.	Свердлильна, вертикально-свердлильний верстат, 3 інструменти, $T_{шт} = 4,7$ хв.	Фрезерна, вертикально-фрезерний верстат, 1 інструмент, $T_{шт} = 1,9$ хв.	–

Контрольні запитання

1. Які існують форми організації технологічних процесів і які їхні основні ознаки?
2. Що є основним критерієм при виборі форми організації технологічного процесу? Як проводиться розрахунок заданого добового випуску виробів і розрахункової добової продуктивності?
3. Що таке такт виробництва і як він розраховується?
4. Як визначити розрахункову і прийнятну кількість верстатів на даній операції при потоковій і груповій формі організації техпроцесу?
5. Як визначити коефіцієнт завантаження верстата? Які його нормативні значення для різних типів виробництва?
6. Як визначити цикл виготовлення деталі при груповій і поточній формах організації техпроцесу?
7. Що таке заділи деталей, для чого вони потрібні і як їх розрахувати при потоковій і груповій формах організації техпроцесу?
8. Як визначити і відкоригувати кількість деталей у партії для одночасного запуску у виробництво при груповій формі організації техпроцесу?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сборник практических работ по технологии машиностроения: Учеб. пособие / А.И. Медведев, В.А. Шкред, В.В. Бабук и др.; Под ред. И.П. Филонова. Минск : БНТУ, 2003. 486 с.
2. Богуслаєв В. О., Ципак В. І., Яценко В. К. Основи технології машинобудування: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів. Запоріжжя : Мотор Січ, 2003 – 336 с.
3. Капінос Г. І. Операційний менеджмент [текст] : навч. посіб. / Г. І. Капінос, І. В. Бабій – Київ : «Центр учбової літератури», 2013 – 352 с.

Навчальне видання
Методичні вказівки
до виконання практичної роботи
“Вибір форми організації технологічного процесу і розрахунок
її основних параметрів”
з курсу “Основи інженерної підготовки”
для студентів спеціальності 263 “Цивільна безпека”

Укладачі: ЄВТУШЕНКО Наталія Сергіївна
ТВЕРДОХЛІСБОВА Наталя Євгеніївна
СЕМЕНОВ Євгеній Олександрович

Відповідальний за випуск проф. Березуцький В.В.
Роботу до виконання рекомендувала проф. Пономаренко О.І.
Редактор О. І. Шпільова

План 2021 р, поз. 25
Підп. до друку 25.02.2021. Формат 60x84 1/12. Папір офсет.
Друк – різнографія. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 0,75.
Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ «ХП».
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2
