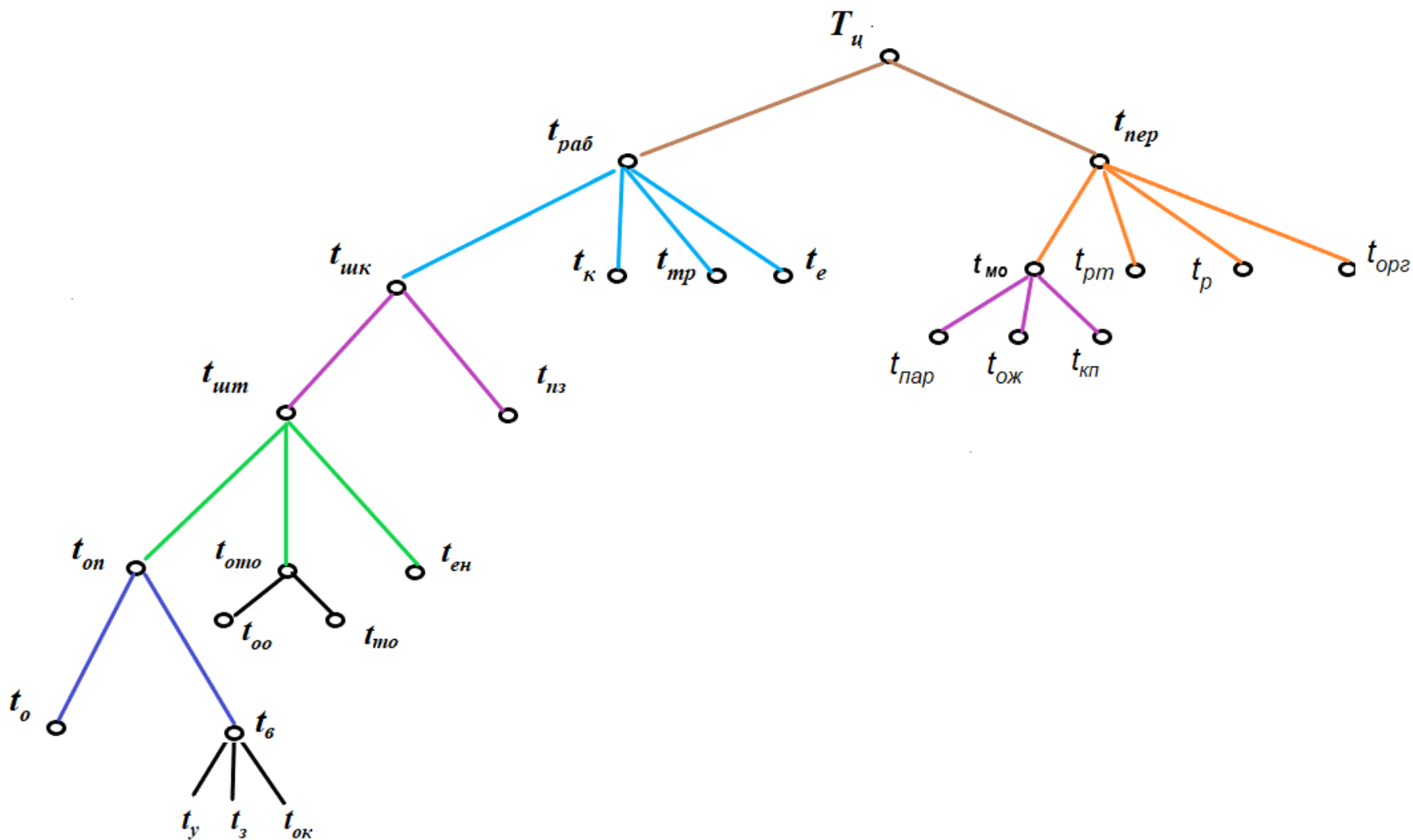


**Структура  
производственного цикла  
(Часть 2)**

***Производственный цикл*** — это календарный период времени, в течение которого материал, заготовка или другой обрабатываемый предмет проходит все операции производственного процесса или определенной его части и превращается в готовую продукцию.

# Структура производственного цикла



# Задача №1

Рассчитайте размер нормы времени и норму выработки ( $H_v$ ) в условиях **массового** производства, если дано:

- оперативное время ( $t_{оп}$ ) – 12 мин.,
- норматив времени на отдых ( $t_{ен}$ ) – 4% от оперативного времени,
- норматив времени на обслуживание рабочего места ( $t_{отс}$ ) – 6% от оперативного времени,
- подготовительно-заключительное время ( $t_{пз}$ ) – 20 мин.,
- количество деталей в партии – 40 шт.
- длительность рабочей смены ( $T_{см}$ ) – 8 часов.
- время перерывов ( $T_{пер}$ ) – 30 минут (в смену)

# Структура производственного цикла

$$t_{оп} = t_o + t_e \quad - \text{оперативное время}$$

$$t_{шт} = t_{оп} + t_{омо} + t_{ен} \quad - \text{штучное время (массовое производство)}$$

$$t_{омо} = t_{оо} + t_{мо} \quad - \text{время организационного и технического обслуживания}$$

$$t_{оо} = (1-3,5\%) t_{оп} \quad - \text{время организационного обслуживания рабочего места}$$

$$t_{мо} = (1-6\%) t_{оп} \quad - \text{время технического обслуживания рабочего места}$$

$$t_{ен} = (10-20\%) t_{оп} \quad - \text{время на отдых и естественные (личные) потребности}$$

$$t_{шт.к} = t_{шт} + \frac{t_{нз}}{n} \quad - \text{штучно-калькуляционное время (серийное, единичное)}$$

# Задача №1 (решение)

Расчет штучного времени:

$$t_{шт} = t_{оп} + t_{омо} + t_{ен}$$

$$t_{шт} = t_{оп} (1 + 0,1) = 12 * 1,1 = 13,2 \text{ мин}$$

Расчет нормы выработки (массовое):

$$H_e = (480 - 30) / 13,2 = 34,09 \text{ шт}$$

$$H_e = 34 \text{ шт}$$

# Задача №2

Рассчитайте размер нормы времени и норму выработки ( $H_v$ ) в условиях **серийного производства**, если дано:

- оперативное время ( $t_{оп}$ ) – 12 мин.,
- норматив времени на отдых ( $t_{ен}$ ) – 4% от оперативного времени,
- норматив времени на обслуживание рабочего места ( $t_{отс}$ ) – 6% от оперативного времени,
- подготовительно-заключительное время ( $t_{пз}$ ) – 20 мин.,
- количество деталей в партии – 40 шт.
- длительность рабочей смены ( $T_{см}$ ) – 8 часов.
- время перерывов ( $T_{пер}$ ) – 30 минут (в смену)

# Задача №2 (решение)

Расчет штучно-калькуляционного времени:

$$t_{шт.к} = t_{шт} + \frac{t_{нз}}{n}$$

$$t_{шт} = t_{оп} (1+0,1) = 12 * 1,1 = 13,2 \text{ мин}$$

$$t_{шт.к} = 13,2 + 20/40 = 13,7 \text{ мин}$$



# Задача №2 (решение)

Расчет нормы выработки (серийное):

$$H_{\text{с}} = (480 - 30) / 13,7 = 32,84 \text{ шт}$$

$$H_{\text{с}} = 32 \text{ шт}$$

## Задача 3 (Хронометраж)

Наблюдательный лист хронометражного наблюдения по текущему времени за работой станочника представлен в таблице.

Нормативный коэффициент устойчивости хронометражного ряда  $K_{уст.н}=1,5$ ).

Число деталей в партии – 500 шт.

Время организационно-технического обслуживания рабочего места – 7%.

Время на отдых и естественные надобности – 3% от оперативного времени.

Подготовительно-заключительное время – 20 мин. на смену.

Требуется:

Проверить устойчивость хронометражных рядов

Определить среднюю продолжительность каждого элемента операции;

Установить норму штучного и штучно-калькуляционного времени на выполнение операции.

Число деталей в партии равно 500. Время организационно-технического обслуживания рабочего места – 7%, время на отдых и естественные надобности – 3% от оперативного времени, подготовительно-заключительное время – 20 мин. на смену.

Куст.н=1,5.

№ п / п	Элементы операции	Номер наблюдений				
		1	2	3	4	5
		Время наблюдений, мин.				
1	Установить заготовку, взять инструмент	0,25	0,21	0,26	0,38	0,25
2	Включить станок, подвести резец, обточить деталь	0,11	0,12	0,15	0,14	0,16
3	Отвести резец, оставить станок	0,15	0,16	0,12	0,14	0,16
4	Открепить, снять	0,27	0,25	0,42	0,27	0,25

## Алгоритм решения задачи:

- 1) Определяем по каждому хроноряду коэффициент устойчивости фактический и если он больше коэффициента по нормативу, то исключаем из хроноряда максимальное и если необходимо, то и минимальное значение времени !! Убираем наиболее выделяющееся значение.
- 2) Для каждого устойчивого хроноряда определяем величину затрат времени, как среднее арифметическое
- 3) Рассчитываем нормативное значение оперативного времени
- 4) Рассчитываем штучное и штучно-калькуляционное время.

1	Установить заготовку, взять инструмент	0,25	0,21	0,26	0,38	0,25
---	--	------	------	------	------	------

$$K_{уст} = T_{max} / T_{min}$$

$$K_{уст1} = 0,38 / 0,21 = 1,8 > 1,5 \text{ — неустойчивый ряд}$$

1	Установить заготовку, взять инструмент	0,25	0,21	0,26	0,38	0,25
---	--	------	------	------	------	------

$$0,26 / 0,21 = 1,24 < 1,5$$

1	Установить заготовку, взять инструмент	0,25	0,21	0,26	<del>0,38</del>	0,25
---	--	------	------	------	-----------------	------

$$0,26/0,21=1,24<1,5$$

Куст2=0,16/0,12=1,33 - проверяем с Куст.н,  $1,33<1,5$  – устойчивый ряд

Куст3= 0,16/0,12=1,33 - проверяем с Куст.н,  $1,33<1,5$  – устойчивый ряд

Куст4=~~0,42~~/0,25=1,68 - проверяем с Куст.н,  $1,68>1,5$  ~~0,27~~/0,25=1,08<1,5 – устойчивый ряд

4	Открепить, снять и отложить деталь	0,27	0,25	<del>0,42</del>	0,27	0,25
---	------------------------------------	------	------	-----------------	------	------

2) Для каждого устойчивого хроноряда определяем величину затрат времени, как среднее арифметическое

2. Определяем среднеарифметическую величину затрат времени по каждому элементу.

$$T_{cp1} = (0,25 + 0,21 + 0,26 + 0,25) / 4 = 0,242 \text{ мин.}$$

$$T_{cp2} = (0,11 + 0,12 + 0,15 + 0,14 + 0,16) / 5 = 0,136 \text{ мин.}$$

$$T_{cp3} = (0,15 + 0,16 + 0,12 + 0,14 + 0,16) / 5 = 0,146 \text{ мин.}$$

$$T_{cp4} = (0,27 + 0,25 + 0,27 + 0,25) / 4 = 0,21 \text{ мин.}$$

3) Рассчитываем нормативное значение оперативного времени

4) Рассчитываем штучное и штучно-калькуляционное время.

Число деталей в партии равно 500. Время организационно-технического обслуживания рабочего места – 7%, время на отдых и естественные потребности – 3% от оперативного времени, подготовительно-заключительное время – 20 мин. на смену.



$$T_{оп} = 0,242 + 0,136 + 0,146 + 0,21 = 0,734 \text{ мин.}$$

$$T_{обс} = 0,734 * (7\% / 100\%) = 0,051 \text{ мин.}$$

$$T_{отл} = 0,734 * (3\% / 100\%) = 0,022 \text{ мин.}$$

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{обс} + T_{отл} = 0,734 + 0,051 + 0,022 = 0,8074 \text{ мин.}$$

$$T_{шт.к.} = T_{шт} + (T_{пз} / n),$$

Где  $n$  – количество деталей в партии, следовательно

$$T_{шт.к.} = 0,8074 + (20 / 500) = 0,938 + 0,04 = 0,8474 \text{ мин.}$$

Ответ: штучное время составило - 0,8074 мин. и штучно-калькуляционное время - 0,8474 мин.

## Задача 4 (расчет коэффициента использования рабочего времени)

По материалам баланса рабочего времени рассчитать коэффициент полезного использования рабочего времени, потерь и возможного увеличения производительности труда при полном устранении этих потерь.

### Исходные данные:

Подготовительно-заключительное время (ПЗ) – 42 ч.

Оперативное время (ОП) – 530 ч.

Обслуживание рабочего места (ОБ) – 25 ч.

Технологические регламентированные перерывы (ПТ1) – 42 ч.

Простои по организационным причинам (ПТ2) – 59 ч.

Простои в связи с нарушением дисциплины (ПНД) – 32 ч.

Нерегламентированные перерывы (ПН) – 15 ч.

общее время на выполнение работы (В) - 800 ч

*Время на отдых и личные надобности (ОТЛ) – ?*

## **Решение**

**1) Рассчитываем время на отдых и на личные нужды (ОТЛ).**

$$\begin{aligned}\text{ОТЛ} &= \text{В} - \text{ПЗ} - \text{ОП} - \text{ОБ} - \text{ПТ1} - \text{ПТ2} - \text{ППД} - \text{ПН} = \\ &= 800 - 42 - 530 - 25 - 42 - 59 - 32 - 15 = 55 \text{ ч.}\end{aligned}$$

**2) Рассчитываем полезное использование (ПИ) рабочего времени.**

$$\begin{aligned}\text{ПИ} &= \text{ПЗ} + \text{ОП} + \text{ОБ} + \text{ПТ1} + \text{ОТЛ} = \\ &= 42 + 530 + 25 + 42 + 55 = 694 \text{ часов.}\end{aligned}$$

**3) Коэффициент полезного использования рабочего времени**

$$\text{ПИ/В} = 694 / 800 = 0,8675.$$

**4) Величина потерь рабочего времени:**

$$\text{ПВ} = \text{В} - \text{ПИ} = 800 - 694 = 106 \text{ ч}$$

или

$$\text{ПВ} = \text{ПТ2} + \text{ПНД} + \text{ПН} = 59 + 32 + 15 = 106 \text{ ч.}$$