

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЛНР  
ОСП «ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»  
ГОУ ВО ЛНР «ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ»

# **Методические указания**

**к выполнению практических заданий  
по дисциплине: Экономика металлургических предприятий**

для студентов специальности  
38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по УВР

 Л.Л. Кузьмина

Разработчик: Васильченко Светлана Ивановна, преподаватель высшей категории

Рассмотрена и одобрена к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии экономических дисциплин

Протокол № 7 от «31»августа 2020года

Председатель комиссии  С.И.Васильченко

## Содержание

Перечень практических занятий	4
1. Практическое занятие № 1	4
2. Практическое занятие № 2	8
3. Практическое занятие № 3	22
4. Практическое занятие № 4	24
5. Практическое занятие № 5	26
6. Практическое занятие № 6	32
7. Практическое занятие № 7	37
8. Практическое занятие № 9	39

## Практическое занятие 1

### Практическая работа 1

*Тема: Построение графика производственного процесса.*

*Цель: Научиться строить графики производственных процессов и рассчитывать часовую и суточную производительность стана.*

#### Задание

*Построить график прокатки и определить часовую и суточную производительность прокатного стана. Рассчитать увеличение производительности при сокращении такта прокатки.*

*Производство осуществляется на трех клетях. Каждая клеть работает независимо друг от друга, и одновременно в каждой клетке обрабатывается только одна заготовка.*

*Расходный коэффициент ( $K_p$ ) 1,1 – 1,25. (принять самостоятельно)*

*Коэффициент использования стана ( $K_{и.с}$ ) – 0,85–0,95. (принять самостоятельно)*

*Мерами предусматривается сокращение такта прокатки ( $\Delta t_m$ ) на 3–7 секунд. (принять самостоятельно)*

*Таблица 1 – Исходные данные для расчета практической работы № 1*

Вар	Клетки													Пауза между циклами, с	Масса, т	Время нециклических перерывов, час.
	I				II				III							
	Проходы, с				Паузы, с				Проходы, с		Паузы, с		прох.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	1	2	1			
1	2,7	3,2	3,7	4,2	4	5	5	6	5,2	6,2	3,5	5	5	5	1,7	2,5
2	2,8	3,3	3,8	4,3	4	4	5	5	5,3	6,3	3,6	6	6	5	4,23	2,5
3	3,2	3,7	4,2	4,7	4,5	5	6	6,5	7	8	4	7	6,5	6	2,87	2,7
4	3,3	3,8	4,3	4,8	5	5	4,6	6	7,1	8,1	4,2	7	7,5	6	3,85	2,6
5	3	3,5	4	4,5	4,5	5	5	6	6,8	7,8	4	7	5,8	6	5,1	2,6
6	3,1	3,6	4,1	4,6	5,5	5	6	6,5	6,9	7,9	4	6,5	7,8	6	7,12	2,5
7	2,9	3,4	3,9	4,4	5	5	4,5	6	5,4	6,4	3	7	7	6	5,7	2,4
8	3	3,5	4,0	4,5	4	4,5	5	6	5,5	6,6	3,6	8	5	6	8,2	2,4
9	2,2	2,7	3,2	3,7	4	3,5	5	6	6	7	3	6	6	4	7,5	2,3
10	2,3	2,8	3,3	3,8	4	4	5	5,5	6,1	7,1	3,5	5	7	4	9,2	2,1
11	2,8	3,3	3,8	4,3	5	5	5,5	7	6,6	7,6	4,0	6	6,7	5	7,21	2,3
12	2,9	3,4	3,9	4,4	4	4	3,8	6,5	6,7	7,7	3,5	6	7,7	5	8,92	2,2
13	2,7	2,9	3,5	4,8	5	5,1	4,3	7	4,9	5,2	3	6	7	8	5,8	2,7
14	3,3	3,5	4,0	4,2	4,8	4,9	5,2	6	5,5	5,8	3,5	7	5	8	3,1	2,4
15	2,3	2,8	3,3	3,8	4	4	3	6	4,8	5,8	3,5	5	6	3	3,8	3
16	2,4	2,9	3,4	3,9	3	4	5,5	6	4,9	5,9	3	5,5	6,5	3	4,5	3
17	3,3	3,4	4,7	4,9	4,3	4,7	5	6	7,1	7,3	5	7,3	6,5	7	3,95	2,9
18	3,8	3,3	3,7	4,5	4,4	4,5	5	6	7,2	7,5	4	6,1	7,1	7	4,75	2,9
19	3	3,5	4,0	4,5	4	4,5	5	6	5,5	6,6	3,6	8	5	7	3,2	2,2
20	2,2	2,7	3,2	3,7	4	3,5	5	6	6	7	3	6	6	8	3,6	2,1
21	2,7	2,9	3,5	4,8	5	5,1	4,3	7	4,9	5,2	3	6	7	6	2,78	2,2
22	3,3	3,5	4,0	4,2	4,	4,9	5,2	6	5,5	5,8	3,5	7	5	5	2,9	2,3

					8												
23	2,3	2,8	3,3	3,8	4	4	3	6	4,8	5,8	3,5	5	6	8	3,1	2,4	
24	2,8	3,3	3,8	4,3	4	4	5	5	5,3	6,3	3,6	6	6	7	6,2	2,5	
25	3,2	3,7	4,2	4,7	4,5	5	6	6,5	7	8	4	7	6,5	8	4,2	2,6	

### Теоретическая часть

1. Определить цикл производственного процесса, как сумму продолжительности всех операций (проходов и пауз) на трех клетях ( $t_{ц}$ ), с.

Например (для варианта 25)

$$t_{ц} = 3,2 + 4,5 + 3,7 + 5 + 4,2 + 6 + 4,7 + 6,5 + 7 + 4 + 8 + 7 + 6,5 = 70,3 \text{ с.}$$

2. Определить такт прокатки ( $t_{т}$ ) как продолжительность операций на 1 клетку с учетом времени паузы между циклами, с

Например (для варианта 25)

$$t_{т} = 3,2 + 4,5 + 3,7 + 5 + 4,2 + 6 + 4,7 + 8 = 39,3 \text{ с}$$

3. Определить продолжительность перекрытия, как время, когда производство осуществляется одновременно на двух клетях ( $t_{п}$ ), с. по формуле:

$$t_{п} = t_{ц} - t_{т}, \text{ с}$$

Например (для варианта 25)

$$t_{п} = 70,3 - 39,3 = 31 \text{ с.}$$

4. Часовая производительность стана определяется по формуле:

$$P_{\text{час}} = \frac{3600 \cdot Q \cdot K_{\text{у.с.}}}{K_{\text{р}} \cdot t_{т}}, \text{ т / час}$$

Где:  $Q$  - масса заготовки, т;

$K_{\text{у.с.}}$  - коэффициент использования стана;

$K_{\text{р}}$  - расходный коэффициент.

Например (для варианта 25)

$$P_{\text{час}} = \frac{3600 \cdot 4,2 \cdot 0,9}{1,2 \cdot 39,3} = 288,55 \text{ т / час}$$

5. Суточная производительность стана определяется по формуле:

$$P_{\text{сут}} = P_{\text{час}} \cdot (24 - T_{\text{н.п}}), \text{ т / сутки}$$

Где:  $T_{\text{н.п}}$  - время нециклических перерывов, ч.

Например (для варианта 25)

$$P_{\text{сут}} = 288,55 \cdot (24 - 2,6) = 6174,97 \text{ т / сут.}$$

6. Определим величину такта прокатки после его сокращения

$$t_{\text{т}}^1 = t_{\text{т}} - \Delta t_{\text{т}}, \text{ с}$$

Например (для варианта 25)

$$t_{\text{т}}^1 = 39,3 - 4 = 35,3 \text{ с.}$$

7. В связи с сокращением такта прокатки пересчитать часовую производительность ( $P_{\text{час}}^1$ ) по формуле 4, и суточную производительность ( $P_{\text{сут}}^1$ ) по формуле 5.

Например (для варианта 25)

$$P_{\text{час}}^1 = \frac{3600 \cdot 4,2 \cdot 0,9}{1,2 \cdot 35,3} = 321,25 \text{ т / час}$$

$$P_{\text{сут}}^1 = 321,25 \cdot (24 - 2,6) = 6874,75 \text{ т / сут.}$$

8. Определить, как изменилась часовая и суточная производительность стана.

$$\Delta P_{\text{час}} = P_{\text{час}}^1 - P_{\text{час}}, \text{ т / час.}$$

$$\Delta P_{\text{сут}} = P_{\text{сут}}^1 - P_{\text{сут}}, \text{ т / сут.}$$

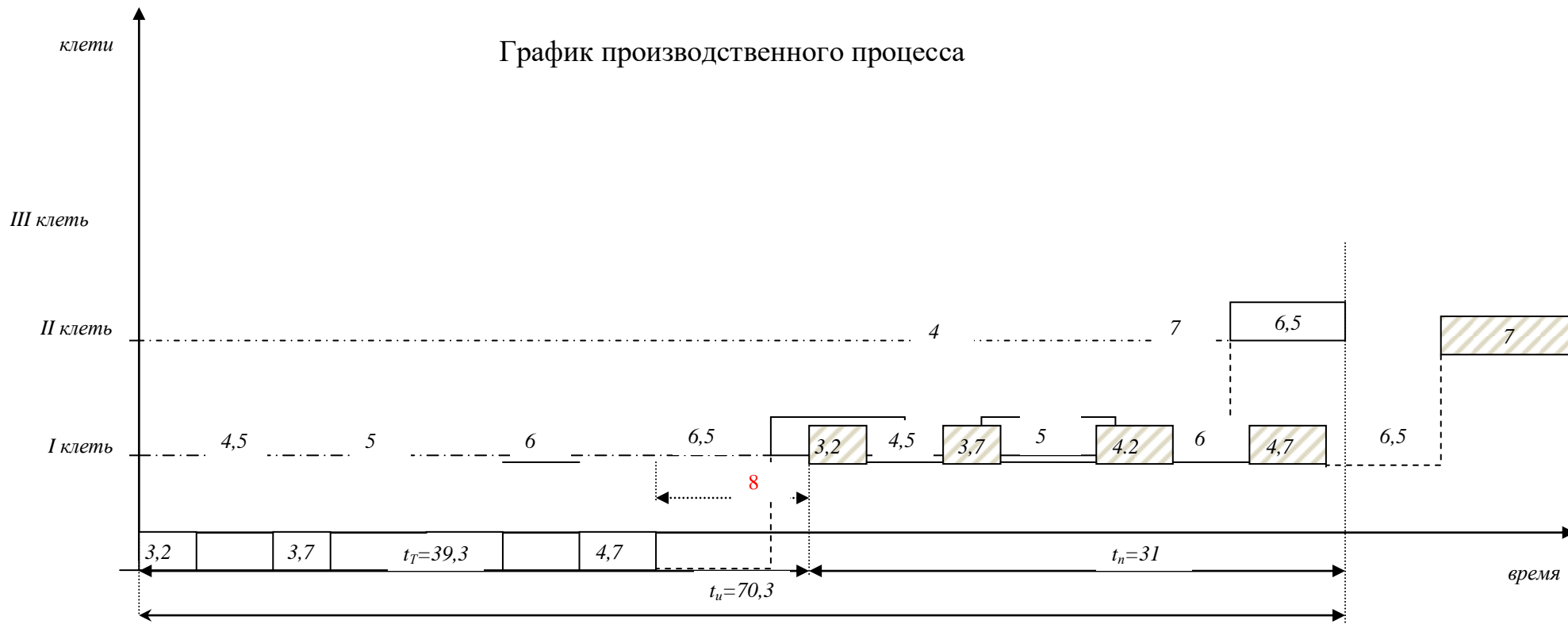
Например (для варианта 25)

$$\Delta P_{\text{час}} = 321,25 - 288,55 = 32,7 \text{ т / час.}$$

$$\Delta P_{\text{сут}} = 6874,75 - 6174,97 = 699,78 \text{ т /сут.}$$

*График производственного процесса приведен на рисунке (строить по своему варианту)*

### График производственного процесса



## **Практическое занятие 2**

### **Тема: «Организация производства и труда»**

#### **Вариант 1**

1. Производственный процесс – это

А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Б) технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения

В) организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняется рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства

2. Как классифицируются процессы в зависимости от характера обработки предметов труда во времени

А) основные, вспомогательные, обслуживающие

Б) циклические и нециклические

В) непрерывные, полунепрерывные, периодические

3. Вспомогательные процессы – это

А) технологические процессы, способствующие бесперебойному протеканию основных производственных процессов.

Б) технологические процессы, превращающие сырье и материалы в готовую продукцию, на выпуске которой специализируется предприятие.

В) технологические процессы, призванные создавать условия для успешного выполнения основных и вспомогательных.

4. Открытые технологические процессы – это

А) технологические процессы, которые происходят в агрегатах, в которых изменения предметов труда не поддаются непосредственному наблюдению.

Б) процессы, при которых изменения предмета труда поддаются непосредственному наблюдению

В) технологические процессы, в которых качественное изменение предмета труда подвергается лишь частичному наблюдению

5. Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

А) Согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закреплённого в положениях, графиках, инструкциях и других документах.

Б) определения специализации и размещения на территории предприятия цехов и групп цехов, а внутри цехов – производственных участков, линий, рабочих мест;

В) Разработке режима работы оборудования, режима труда и отдыха людей;

6. Организация производственного процесса во времени заключается в:

А) определения специализации и размещения на территории предприятия цехов и групп цехов, а внутри цехов – производственных участков, линий, рабочих мест;

Б) разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом, энергией и т. Д.).

В) Разработке режима работы оборудования, режима труда и отдыха людей;

#### **Вопросы**

1. Назовите особенности производственных процессов в металлургии

2. В чем заключаются особенности организации производственного процесса во времени?

3. Назовите особенности процессов осуществляемых с опережением операций

#### **Задача**

Производственный цикл составляет 180 секунд, при этом величина перекрытия – 85 секунд. Масса заготовки – 5,2 тонны, расходный коэффициент 1,06 т/т. Коэффициент использования фактического времени работы стана 0,9. Такт прокатки можно сократить на 15 секунд. Определить изменение часовой производительности стана при сокращении такта прокатки.

#### **Вариант 2**



1. *Производственный этап (стадия) – это*

*А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.*

*Б) технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения*

*В) организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняется рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства*

2. *Как классифицируются процессы в зависимости от степени возможности наблюдения*

*А) основные, вспомогательные, обслуживающие*

*Б) циклические и нециклические*

*В) закрыты, открыты, полузакрыты*

3. *Обслуживающие процессы – это*

*А) технологические процессы, превращающие сырье и материалы в готовую продукцию, на выпуске которой специализируется предприятие.*

*Б) технологические процессы, способствующие бесперебойному протеканию основных производственных процессов.*

*В) технологические процессы, призванные создавать условия для успешного выполнения основных и вспомогательных.*

4. *Полузакрытые процессы – это*

*А) процессы, при которых изменения предмета труда поддаются непосредственному наблюдению*

*Б) технологические процессы, которые происходят в агрегатах, в которых изменения предметов труда не поддаются непосредственному наблюдению.*

*В) технологические процессы, в которых качественное изменение предмета труда подвергается лишь частичному наблюдению*

5. *Организация производственного процесса в пространстве заключается в:*

*А) определении состава и пространственного размещения орудий труда и технологии производства;*

*Б) определении порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;*

*В) согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закреплённого в положениях, графиках, инструкциях и других документах.*

6. *Организация производственного процесса во времени заключается в:*

*А) согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закреплённого в положениях, графиках, инструкциях и других документах.*

*Б) разработке структуры производственного коллектива с рациональным разделением и кооперацией труда;*

*В) разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом, энергией и т. Д.).*

### **Вопросы**

1. *Что называется стадией, операцией, приемом производственного процесса?*

2. *В чем заключаются особенности организации производственного процесса в пространстве?*

3. *Назовите особенности процессов с параллельным протеканием операций на отдельных ступенях*

### **Задача**

*Обоснована возможность увеличения массы слитка с 8,2 т до 8,7 т. При этом такт прокатки увеличится с 50 до 54 секунд. Определите, как изменится часовая и суточная производительность, если время нециклических перерывов работы стана 2,1 часов. Затратный коэффициент – 1,2. Коэффициент использования стана 0,9.*

### **Вариант 3**

1. *Производственная операция – это*

*А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.*

Б) технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения

В) организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняется рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства

2. Как классифицируются процессы в зависимости от степени оснащенности труда

А) ручные, машинно-ручные, машинные, аппаратурные

Б) циклические и нециклические

В) закрыты, открыты, полузакрыты

3. Непрерывные процессы – это

А) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

Б) процессы, в которых происходит непрерывное преобразование исходного сырья, материалов или полуфабрикатов в заданный продукт.

В) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

4. Аппаратурные технологические процессы – это

А) химические и физико-химические процессы, направленные на изменение качественных признаков предмета труда.

Б) технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.

В) технологические процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.

5. Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

А) разработке режима работы оборудования, режима труда и отдыха людей;

Б) определении порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;

В) разработке структуры производственного коллектива с рациональным разделением и кооперацией труда;

6. Принцип дифференциации – это

А) обеспечение выпуска в равные промежутки одной и той же равномерно увеличивающегося количества продукции на всех стадиях и операциях.

Б) разделение производственного процесса на отдельные технологические процессы, операции, переходы, прием.

В) закрепление за каждым производственным подразделением ограниченной номенклатуры продукции.

### **Вопросы**

1. Охарактеризуйте типы металлургических предприятий.

2. Охарактеризуйте основные типы производства

3. Производственные процессы и их классификация в зависимости от назначения и роли в производстве.

### **Задача**

Производственный цикл составляет 150 секунд, при этом величина перекрытия – 65 секунд. Масса заготовки – 7,4 тонны, затратный коэффициент 1,1 т / т. Коэффициент использования фактического времени работы стана 0,87. Такт прокатки можно сократить на 9 секунд. Определить изменение часовой производительности стана при сокращении такта прокатки.

#### **Вариант 4**

1. *Производственный прием – это*

А) *совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.*

Б) *технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения*

В) *закончена элементарная работа одного исполнителя.*

2. *Организация производственного процесса – это*

А) *сочетание и соединение в пространстве и во времени элементарных процессов в соответствии с конечной целью предприятия*

Б) *единый производственный процесс, представляющий собой систему взаимосвязанных целенаправленных трудовых природных и автоматических процессов*

В) *технологически и организационно обособленную часть производственного процесса, предназначенную для выпуска определенного полуфабриката, готового продукта или выполнение определенного рода услуг и работ.*

3. *полунепрерывные технологические процессы – это*

А) *процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно*

Б) *процессы, в которых происходит непрерывное преобразование исходного сырья, материалов или полуфабрикатов в заданный продукт.*

В) *технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.*

4. *Машинные процессы – это*

А) *технологические процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.*

Б) *технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.*

В) *химические и физико-химические процессы, направленные на изменение качественных признаков предмета труда.*

5. *Организация производственного процесса в пространстве заключается в:*

А) *Согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закрепленного в положениях, графиках, инструкциях и других документах.*

Б) *Разработке режима работы оборудования, режима труда и отдыха людей;*

В) *установление номенклатуры, норм расхода и нормативов запаса предметов труда, то есть сырья, основных и вспомогательных материалов;*

6. *Принцип специализации – это*

А) *закрепление за каждым производственным подразделением ограниченной номенклатуры продукции.*

Б) *одновременное выполнение отдельных частей производственного процесса по изготовлению изделий.*

В) *разделение производственного процесса на отдельные технологические процессы, операции, переходы, прием.*

#### **Вопросы**

1. *Охарактеризуйте структуры металлургических предприятий*

2. *Назовите основные принципы организации производственных процессов*

3. *Классификация производственных процессов*

#### **Задача**

*Обоснована возможность увеличения массы слитка с 7,4 т до 7,9 т. При этом такт прокатки увеличится с 48 до 51 секунд. Определите, как изменится часовая и суточная производительность, если время нециклических перерывов работы стана 2,2 часов. Затратный коэффициент – 1,15. Коэффициент использования стана 0,87.*

## **Вариант 5**

1. Как классифицируются процессы в зависимости от назначения продукции

А) основные, вспомогательные, обслуживающие

Б) циклические и нециклические

В) непрерывные, полунепрерывные, периодические

2. Приватный производственный процесс – это

А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Б) технологически и организационно обособленную часть производственного процесса, предназначенную для выпуска определенного полуфабриката, готового продукта или выполнение определенного рода услуг и работ.

В) организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняется рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства

3. Периодические процессы – это

А) процессы, в которых происходит непрерывное преобразование исходного сырья, материалов или полуфабрикатов в заданный продукт.

Б) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

В) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга, а орудия труда (машина) действует периодически с разными интервалами

4. Машинно-ручные процессы – это

А) химические и физико-химические процессы, направленные на изменение качественных признаков предмета труда.

Б) технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.

В) технологические процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.

5. Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

А) разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом, энергией и т. Д.).

Б) определению порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;

В) согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закрепленного в положениях, графиках, инструкциях и других документах.

6. Принцип параллельности – это

А) обеспечение выпуска в равные промежутки одной и той же равномерно увеличивающегося количества продукции на всех стадиях и операциях

Б) соответствие производительности в единицу времени всех производственных подразделений (цехов), а внутри них – участков, линий и рабочих мест.

В) одновременное выполнение отдельных частей производственного процесса по изготовлению изделий.

## **Вопросы**

1. Рациональная производственная структура металлургического предприятия, ее особенности.

2. Какие процессы называются простыми. В чем их особенности?

3. Генеральный план предприятия, принципы его построения

## **Задача**

Производственный цикл составляет 120 секунд, при этом величина перекрытия – 42 секунд. Масса заготовки – 4,2 тонны, расходный коэффициент 1,21 т/т. Коэффициент использования фактического времени работы стана 0,85. Такт прокатки можно сократить на 8 секунд. Определить изменение часовой производительности стана при сокращении такта прокатки.

### **Вариант 6**

1. Как классифицируются процессы в зависимости от характера повторяемости

- А) основные, вспомогательные, обслуживающие
- Б) циклические и нециклические
- В) непрерывные, полунепрерывные, периодические

2. Основные процессы – это

- А) технологические процессы, способствующие бесперебойному протеканию основных производственных процессов.
- Б) технологические процессы, превращающие сырье и материалы в готовую продукцию, на выпуске которой специализируется предприятие.
- В) технологические процессы, призванные создавать условия для успешного выполнения основных и вспомогательных.

3. Закрытые процессы – это

- А) технологические процессы, которые происходят в агрегатах, в которых изменения предметов труда не поддаются непосредственному наблюдению.
- Б) процессы, при которых изменения предмета труда поддаются непосредственному наблюдению
- В) технологические процессы, в которых качественное изменение предмета труда подвергается лишь частичному наблюдению

4. Ручные процессы – это

- А) технологические процессы, осуществляемые рабочими без помощи механизмов.
- Б) технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.
- В) технологические процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.

5. Организация производственного процесса во времени заключается в:

- А) разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом, энергией и т. Д.).
- Б) определении порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;
- В) разработке структуры производственного коллектива с рациональным разделением и кооперацией труда;

6. Принцип пропорциональности – это

- А) обеспечение выпуска в равные промежутки одной и той же равномерно увеличивающегося количества продукции на всех стадиях и операциях.
- Б) соответствие производительности в единицу времени всех производственных подразделений (цехов), а внутри них – участков, линий и рабочих мест.
- В) сокращение до минимума перерывов в процессе производства продукции.

### **Вопросы**

1. Охарактеризуйте основные элементы производственной структуры металлургических предприятий.

2. Какие процессы называются сложными. В чем их особенности?

3. Охарактеризуйте типы производственных цехов металлургического предприятия

### **Задача**

Обоснована возможность увеличения массы слитка с 6,9 т до 7,4 т. При этом такт прокатки увеличится с 45 до 49 секунд. Определите, как изменится часовая и суточная производительность, если время нециклических перерывов работы стана 2,05 часов. Затратный коэффициент – 1,08. Коэффициент использования стана 0,85.

## **Вариант 7**

1. Производственный процесс – это

А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Б) технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения

В) организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняется рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства

2. Как классифицируются процессы в зависимости от степени возможности наблюдения

А) основные, вспомогательные, обслуживающие

Б) циклические и нециклические

В) закрыты, открыты, полужакрыты

3. Непрерывные процессы – это

А) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

Б) процессы, в которых происходит непрерывное преобразование исходного сырья, материалов или полуфабрикатов в заданный продукт.

В) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

4. Машинные процессы – это

А) технологические процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.

Б) технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.

В) химические и физико-химические процессы, направленные на изменение качественных признаков предмета труда.

5. Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

А) разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом).

Б) определении порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;

В) Согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закреплённого в положениях, графиках, инструкциях и других документах.

6. Принцип пропорциональности – это

А) обеспечение выпуска в равные промежутки одной и той же равномерно увеличивающегося количества продукции на всех стадиях и операциях.

Б) соответствие производительности в единицу времени всех производственных подразделений (цехов), а внутри них – участков, линий и рабочих мест.

В) сокращение до минимума перерывов в процессе производства продукции.

## **Вопросы**

1. Охарактеризуйте типы производственных структур в зависимости от формы специализации основных цехов

2. Назовите особенности процессов с последовательным протеканием операций

3. Структура производственного процесса

## **Задача**

Производственный цикл составляет 170 секунд, при этом величина перекрытия – 78 секунд. Масса заготовки – 9,2 тонны, затратный коэффициент 1,25 т/т. Коэффициент использования фактического времени работы стана 0,89. Такт прокатки можно сократить на 10 секунд. Определить изменение часовой производительности стана при сокращении такта прокатки.

## **Вариант 8**

1. Производственный процесс – это

А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Б) технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения

В) организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняется рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства

2. Как классифицируются процессы в зависимости от характера обработки предметов труда во времени

А) основные, вспомогательные, обслуживающие

Б) циклические и нециклические

В) непрерывные, полунепрерывные, периодические

3. Вспомогательные процессы – это

А) технологические процессы, способствующие бесперебойному протеканию основных производственных процессов.

Б) технологические процессы, превращающие сырье и материалы в готовую продукцию, на выпуске которой специализируется предприятие.

В) технологические процессы, призванные создавать условия для успешного выполнения основных и вспомогательных.

4. Открытые технологические процессы – это

А) технологические процессы, которые происходят в агрегатах, в которых изменения предметов труда не поддаются непосредственному наблюдению.

Б) процессы, при которых изменения предмета труда поддаются непосредственному наблюдению

В) технологические процессы, в которых качественное изменение предмета труда подвергается лишь частичному наблюдению

5. Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

А) Согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закреплённого в положениях, графиках, инструкциях и других документах.

Б) определения специализации и размещения на территории предприятия цехов и групп цехов, а внутри цехов – производственных участков, линий, рабочих мест;

В) Разработке режима работы оборудования, режима труда и отдыха людей;

6. Организация производственного процесса во времени заключается в:

А) определения специализации и размещения на территории предприятия цехов и групп цехов, а внутри цехов – производственных участков, линий, рабочих мест;

Б) разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом, энергией и т. Д.).

В) Разработке режима работы оборудования, режима труда и отдыха людей;

### **Вопросы**

1. Назовите особенности производственных процессов в металлургии

2. В чем заключаются особенности организации производственного процесса во времени?

3. Назовите особенности процессов осуществляемых с опережением операций

### **Задача**

Производственный цикл составляет 180 секунд, при этом величина перекрытия – 85 секунд. Масса заготовки – 5,2 тонны, расходный коэффициент 1,06 т/т. Коэффициент использования фактического времени работы стана 0,9. Такт прокатки можно сократить на 15 секунд. Определить изменение часовой производительности стана при сокращении такта прокатки.

## **Вариант 9**

1. Производственный этап (стадия) – это

А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Б) технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения

В) организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняется рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства

2. Как классифицируются процессы в зависимости от степени возможности наблюдения

А) основные, вспомогательные, обслуживающие

Б) циклические и нециклические

В) закрыты, открыты, полузакрыты

3. Обслуживающие процессы – это

А) технологические процессы, превращающие сырье и материалы в готовую продукцию, на выпуске которой специализируется предприятие.

Б) технологические процессы, способствующие бесперебойному протеканию основных производственных процессов.

В) технологические процессы, призванные создавать условия для успешного выполнения основных и вспомогательных.

4. Полузакрытые процессы – это

А) процессы, при которых изменения предмета труда поддаются непосредственному наблюдению

Б) технологические процессы, которые происходят в агрегатах, в которых изменения предметов труда не поддаются непосредственному наблюдению.

В) технологические процессы, в которых качественное изменение предмета труда подвергается лишь частичному наблюдению

5. Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

А) определении состава и пространственного размещения орудий труда и технологии производства;

Б) определении порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;

В) Согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закреплённого в положениях, графиках, инструкциях и других документах.

6. Организация производственного процесса во времени заключается в:

А) Согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закреплённого в положениях, графиках, инструкциях и других документах.

Б) разработке структуры производственного коллектива с рациональным разделением и кооперацией труда;

В) разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом, энергией и т. Д.).

### **Вопросы**

1. Что называется стадией, операцией, приемом производственного процесса?

2. В чем заключаются особенности организации производственного процесса в пространстве?

3. Назовите особенности процессов с параллельным протеканием операций на отдельных ступенях

### **Задача**

Обоснована возможность увеличения массы слитка с 8,2 т до 8,7 т. При этом такт прокатки увеличится с 50 до 54 секунд. Определите, как изменится часовая и суточная производительность, если время нециклических перерывов работы стана 2,1 часов. Затратный коэффициент – 1,2. Коэффициент использования стана 0,9.

### **Вариант 10**

1. Производственная операция – это

А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Б) технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения



В) организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняется рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства

2. Как классифицируются процессы в зависимости от степени оснащенности труда

А) ручные, машинно-ручные, машинные, аппаратурные

Б) циклические и нециклические

В) закрыты, открыты, полузакрыты

3. Непрерывные процессы – это

А) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

Б) процессы, в которых происходит непрерывное преобразование исходного сырья, материалов или полуфабрикатов в заданный продукт.

В) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

4. Аппаратурные технологические процессы – это

А) химические и физико-химические процессы, направленные на изменение качественных признаков предмета труда.

Б) технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.

В) технологические процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.

5. Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

А) разработке режима работы оборудования, режима труда и отдыха людей;

Б) определении порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;

В) разработке структуры производственного коллектива с рациональным разделением и кооперацией труда;

6. Принцип дифференциации – это

А) обеспечение выпуска в равные промежутки одной и той же равномерно увеличивающегося количества продукции на всех стадиях и операциях.

Б) разделение производственного процесса на отдельные технологические процессы, операции, переходы, прием.

В) закрепление за каждым производственным подразделением ограниченной номенклатуры продукции.

### **Вопросы**

1. Охарактеризуйте типы металлургических предприятий.

2. Охарактеризуйте основные типы производства

3. Производственные процессы и их классификация в зависимости от назначения и роли в производстве.

### **Задача**

Производственный цикл составляет 150 секунд, при этом величина перекрытия – 65 секунд. Масса заготовки – 7,4 тонны, затратный коэффициент 1,1 т /т. Коэффициент использования фактического времени работы стана 0,87. Такт прокатки можно сократить на 9 секунд. Определить изменение часовой производительности стана при сокращении такта прокатки.

### **Вариант 11**

1. Производственный прием – это

А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Б) технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения

В) закончена элементарная работа одного исполнителя.

2. Организация производственного процесса – это

А) сочетание и соединение в пространстве и во времени элементарных процессов в соответствии с конечной целью предприятия

Б) единый производственный процесс, представляющий собой систему взаимосвязанных целенаправленных трудовых природных и автоматических процессов

В) технологически и организационно обособленную часть производственного процесса, предназначенную для выпуска определенного полуфабриката, готового продукта или выполнение определенного рода услуг и работ.

3. полунепрерывные технологические процессы – это

А) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

Б) процессы, в которых происходит непрерывное преобразование исходного сырья, материалов или полуфабрикатов в заданный продукт.

В) технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.

4. Машинные процессы – это

А) технологические процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.

Б) технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.

В) химические и физико-химические процессы, направленные на изменение качественных признаков предмета труда.

5. Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

А) Согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закреплённого в положениях, графиках, инструкциях и других документах.

Б) Разработке режима работы оборудования, режима труда и отдыха людей;

В) установление номенклатуры, норм расхода и нормативов запаса предметов труда, то есть сырья, основных и вспомогательных материалов;

6. Принцип специализации – это

А) закрепление за каждым производственным подразделением ограниченной номенклатуры продукции.

Б) одновременное выполнение отдельных частей производственного процесса по изготовлению изделий.

В) разделение производственного процесса на отдельные технологические процессы, операции, переходы, прием.

### **Вопросы**

1. Охарактеризуйте структуры металлургических предприятий

2. Назовите основные принципы организации производственных процессов

3. Классификация производственных процессов

### **Задача**

Обоснована возможность увеличения массы слитка с 7,4 т до 7,9 т. При этом такт прокатки увеличится с 48 до 51 секунд. Определите, как изменится часовая и суточная производительность, если время нециклических перерывов работы стана 2,2 часов. Затратный коэффициент – 1,15. Коэффициент использования стана 0,87.

### **Вариант 12**

1. Как классифицируются процессы в зависимости от назначения продукции

А) основные, вспомогательные, обслуживающие

Б) циклические и нециклические

В) непрерывные, полунепрерывные, периодические

2. Приватный производственный процесс – это

А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Б) технологически и организационно обособленную часть производственного процесса, предназначенную для выпуска определенного полуфабриката, готового продукта или выполнение определенного рода услуг и работ.

В) организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняется рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства

3. Периодические процессы – это

А) процессы, в которых происходит непрерывное преобразование исходного сырья, материалов или полуфабрикатов в заданный продукт.

Б) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

В) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга, а орудия труда (машина) действует периодически с разными интервалами

4. Машинно-ручные процессы – это

А) химические и физико-химические процессы, направленные на изменение качественных признаков предмета труда.

Б) технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.

В) технологические процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.

5. Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

А) разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом, энергией и т. Д.).

Б) определению порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;

В) согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закреплённого в положениях, графиках, инструкциях и других документах.

6. Принцип параллельности – это

А) обеспечение выпуска в равные промежутки одной и той же равномерно увеличивающегося количества продукции на всех стадиях и операциях

Б) соответствие производительности в единицу времени всех производственных подразделений (цехов), а внутри них – участков, линий и рабочих мест.

В) одновременное выполнение отдельных частей производственного процесса по изготовлению изделий.

### **Вопросы**

1. Рациональная производственная структура металлургического предприятия, ее особенности.

2. Какие процессы называются простыми. В чем их особенности?

3. Генеральный план предприятия, принципы его построения

### **Задача**

Производственный цикл составляет 120 секунд, при этом величина перекрытия – 42 секунд. Масса заготовки – 4,2 тонны, расходный коэффициент 1,21 т/т. Коэффициент использования фактического времени работы стана 0,85. Такт прокатки можно сократить на 8 секунд. Определить изменение часовой производительности стана при сокращении такта прокатки.

### **Вариант 13**

1. Как классифицируются процессы в зависимости от характера повторяемости

А) основные, вспомогательные, обслуживающие

Б) циклические и нециклические

В) непрерывные, полунепрерывные, периодические

2. Основные процессы – это

А) технологические процессы, способствующие бесперебойному протеканию основных производственных процессов.

Б) технологические процессы, превращающие сырье и материалы в готовую продукцию, на выпуске которой специализируется предприятие.

В) технологические процессы, призванные создавать условия для успешного выполнения основных и вспомогательных.

3. Закрытые процессы – это

А) технологические процессы, которые происходят в агрегатах, в которых изменения предметов труда не поддаются непосредственному наблюдению.

Б) процессы, при которых изменения предмета труда поддаются непосредственному наблюдению

В) технологические процессы, в которых качественное изменение предмета труда подвергается лишь частичному наблюдению

4. Ручные процессы – это

А) технологические процессы, осуществляемые рабочими без помощи механизмов.

Б) технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.

В) технологические процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.

5. Организация производственного процесса во времени заключается в:

А) разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом, энергией и т. Д.).

Б) определению порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;

В) разработке структуры производственного коллектива с рациональным разделением и кооперацией труда;

6. Принцип пропорциональности – это

А) обеспечение выпуска в равные промежутки одной и той же равномерно увеличивающегося количества продукции на всех стадиях и операциях.

Б) соответствие производительности в единицу времени всех производственных подразделений (цехов), а внутри них – участков, линий и рабочих мест.

В) сокращение до минимума перерывов в процессе производства продукции.

### **Вопросы**

1. Охарактеризуйте основные элементы производственной структуры металлургических предприятий.

2. Какие процессы называются сложными. В чем их особенности?

3. Охарактеризуйте типы производственных цехов металлургического предприятия

### **Задача**

Обоснована возможность увеличения массы слитка с 6,9 т до 7,4 т. При этом такт прокатки увеличится с 45 до 49 секунд. Определите, как изменится часовая и суточная производительность, если время нециклических перерывов работы стана 2,05 часов. Затратный коэффициент – 1,08. Коэффициент использования стана 0,85.

### **Вариант 14**

1. Производственный процесс – это

А) совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Б) технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения

В) организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняется рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства

2. Как классифицируются процессы в зависимости от степени возможности наблюдения

А) основные, вспомогательные, обслуживающие

Б) циклические и нециклические

В) закрыты, открыты, полузакрыты

3. Непрерывные процессы – это

А) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

Б) процессы, в которых происходит непрерывное преобразование исходного сырья, материалов или полуфабрикатов в заданный продукт.

В) процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудия труда находятся в рабочем состоянии непрерывно

4. Машинные процессы – это

А) технологические процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.

Б) технологические процессы, направленные главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин.

В) химические и физико-химические процессы, направленные на изменение качественных признаков предмета труда.

5. Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

- А) разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом).*
- Б) определении порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;*
- В) Согласование работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закрепленного в положениях, графиках, инструкциях и других документах.*
- 6. Принцип пропорциональности – это*
- А) обеспечение выпуска в равные промежутки одной и той же равномерно увеличивающегося количества продукции на всех стадиях и операциях.*
- Б) соответствие производительности в единицу времени всех производственных подразделений (цехов), а внутри них – участков, линий и рабочих мест.*
- В) сокращение до минимума перерывов в процессе производства продукции.*

**Вопросы**

- 1. Охарактеризуйте типы производственных структур в зависимости от формы специализации основных цехов*
- 2. Назовите особенности процессов с последовательным протеканием операций*
- 3. Структура производственного процесса*

**Задача**

*Производственный цикл составляет 170 секунд, при этом величина перекрытия – 78 секунд. Масса заготовки – 9,2 тонны, затратный коэффициент 1,25 т/т. Коэффициент использования фактического времени работы стана 0,89. Такт прокатки можно сократить на 10 секунд. Определить изменение часовой производительности стана при сокращении такта прокатки.*

## Практическое занятие 3

### Практическая работа 2

**Тема:** Производственная программа конвертерного цеха

**Цель** научиться составлять производственную программу работы конвертера, рассчитывать годовую и суточную производительность

**Задание:** На основании исходных данных рассчитать производственную программу.

**Таблица – Исходные данные для расчета**

№	Наименование показателей	Вариант						
		1,8,15,22	2,9, 16,23	3,10,17,24	4, 11,18,25	5,12,19,26	6,13,20,27	7,14,21,28
1	Емкость конвертера, т	150	200	250	300	350	400	200
2	Календарное время работы, сут	365	365	365	365	365	365	365
3	Простои на капитальном ремонте, сут	5	6	8	9	10	6	7
4	Текущие простои, суток	104	113	112	106	100	107	110
	Из них ППР (смена футеровки)	32	38	40	36	32	35	40
	Простои в резерве, сут	72	75	72	70	68	72	70
5	Текущие простои, в % к календарному времени	28,49	30,96	30,68	29,04	27,40	29,32	30,14
6	Номинальное время работы, сут	256	246	245	250	255	252	248
7	Горячие простои:							
	в процентах	1,7	1,8	1,6	1,7	1,6	1,5	1,7
	в сутках	4	4	4	4	4	4	4
8	Фактическое время работы, сут	252	242	241	246	251	248	244
9	Длительность плавки, мин.	46	48	50	52	55	53	45
10	Количество плавов, шт.	7878	7247	6943	6805	6570	6744	7801
11	Масса плавки по годному, т	145	193	242	290	338	387	193
12	Выплавка стали за год, млн. т.	1142267	1401122	1677923	1973568	2222703	2607724	1508216
13	Выплавка стали в номинальные сутки, т	4462	5696	6849	7894	8716	10348	6082
14	Выплавка стали на 1 т емкости конвертера за номинальные сутки, т/т*суток	29,75	28,48	27,39	26,31	24,90	25,87	30,41

#### Ход работы

1. Номинальное время работы конвертера

$$T_{ном} = T_k - (T_{к.р} + T_{ппр} + T_{рв})$$

Где  $T_k$  – календарное время работы, суток

$T_{к.р}$  – простои на капитальном ремонте, суток

$T_{ппр}$  – простои на плановые предупредительные ремонты, суток

$T_{рв}$  – простои в резерве, суток

2. Продолжительность горячих простоев

$$T_{г.п} = T_{ном} \cdot \%г.п / 100$$

Где  $\%г.п$  – горячие простои в процентах

3. Фактическое время

$$T_{ф} = T_{ном} - T_{г.п}$$

4. Количество плавов за год

$$K_{п} = T_{ф} \cdot 1440 / T_{ц}$$

Где  $T_{ц}$  – Длительность цикла плавки, мин.

5. Годовая выплавка жидкой стали  
 $V_{ж} = Q \cdot K_{п}$   
 Где  $Q$  – емкость конвертера, т
6. Годовая выплавка годной стали  
 $V_{г} = V_{ж} \cdot K_{вг}$   
 Где  $K_{вг}$  – коэффициент выхода годной стали 0,967
7. Суточная производительность  
 $V_{сут} = V_{г} / T_{ном}$
8. Выплавка стали на одну тонну номинальной емкости конвертера  
 $V_{1,т} = V_{сут} / Q$

Все результаты расчета занести в таблицу – Производственная программа цеха.

Таблица 2 – Производственная программа

№	Наименование показателей	Вариант						
		1,8,15,22	2,9, 16,23	3,10,17,24	4, 11,18,25	5,12,19,26	6,13,20,27	7,14,21,28
1	Емкость конвертера, т	150	200	250	300	350	400	200
2	Календарное время работы, сут	365	365	365	365	365	365	365
3	Простои на капитальном ремонте, сут	5	6	8	9	10	6	7
4	Текущие простои, суток							
	Из них ППР (смена футеровки)	32	38	40	36	32	35	40
	Простои в резерве, сут	72	75	72	70	68	72	70
5	Текущие простои, в % к календарному времени							
6	Номинальное время работы, сут							
7	Горячие простои:							
	в процентах	1,7	1,8	1,6	1,7	1,6	1,5	1,7
	в сутках							
8	Фактическое время работы, сут							
9	Длительность плавки, мин.	46	48	50	52	55	53	45
10	Количество плавов, шт.							
11	Масса плавки по годному, т	145	193	242	290	338	387	193
12	Выплавка стали за год, млн. т.							
13	Выплавка стали в номинальные сутки, т							
14	Выплавка стали на 1 т емкости конвертера за номинальные сутки, т/т*сут							

## Практическое занятие 4

### Практическая работа 3

Тема: Производственная программа прокатного цеха.

Цель: Закрепить на практике основы теоретических знаний по теме, научиться проводить расчеты, связанные с составлением производственной программы цеха.

Задание

На основе исходных данных рассчитать баланс времени работы цеха, среднего дынную производительность стана по базовому варианту и по плану, годовую производительность стана в целом и по сортаменту, составить производственную программу

Таблица 1 - Исходные данные для расчета практической работы

Вар.	Кап. ремонт, $T_{кр}$ , сут	ППР, $T_{ппр}$ , сут	% прос - тоев, $x$	Удельный вес профиля в общем сортаменте, $a_i$ , %				Часовая производительность по профилям $P_i$ , т/час				Увеличение часовой производительности $M$ , %
				1	2	3	4	1	2	3	4	
1	5	16	12,1	30	40	15	15	150	172	181	210	2,4
2	6	24	7,9	25	50	5	20	156	219	252	144	3,5
3	7	32	10,2	40	20	30	10	143	129	156	122	1,5
4	8	20	9,8	25	40	5	30	252	219	134	129	2,2
5	4	16	12,5	30	40	15	15	150	180	135	175	2,4
6	5	24	14,2	25	5	50	20	200	210	240	250	3,2
7	6	32	12,1	50	20	20	10	153	122	134	219	2,3
8	7	20	8,5	50	25	10	15	129	144	155	219	3,1
9	8	16	12,3	50	20	10	20	156	134	143	219	3,1
10	4	24	7,8	15	35	40	10	129	144	134	252	1,9
11	4	32	11,5	50	30	10	10	122	252	219	114	3,1
12	5	20	8,7	40	40	10	10	143	134	126	122	2,7
13	6	16	8,3	20	25	20	35	129	215	158	136	1,7
14	7	24	14,8	15	25	25	35	122	155	129	134	2,3
15	4	32	11	20	20	10	50	315	295	300	280	3,1
16	7	20	16	30	10	20	40	205	225	240	215	2,4
17	4	16	12,1	30	40	15	15	129	144	134	252	2,4
18	5	24	8,5	25	50	5	20	122	252	219	114	3,2
19	6	32	12,3	40	20	30	10	143	134	126	122	2,3
20	7	20	7,8	25	40	5	30	129	215	158	136	3,1
21	8	16	11,5	30	40	15	15	122	155	129	134	2,7
22	4	24	12,3	25	5	50	20	315	295	300	280	1,7
23	5	32	7,8	50	20	20	10	205	225	240	215	2,3
24	6	20	11,5	50	20	10	20	156	219	252	144	2,2
25	7	16	8,7	15	35	40	10	143	129	156	122	2,4

Ход работ



1. Номинальное время работы, суток:

$$T_{\text{ном}} = T_{\text{к}} - T_{\text{з}} - T_{\text{кр}} - T_{\text{ппр}}$$

где  $T_{\text{ном}}$  - номинальное время работы, суток;

$T_{\text{к}}$  - календарное время работы, суток;  $T_{\text{к}} = 365$

$T_{\text{кр}}$  - капитальный ремонт стана, суток;

$T_{\text{ппр}}$  - планово - предупредительные ремонты, суток.

Процент текущих внутрисменных перерывов стана принимается согласно исходных данных - \_\_\_ %.

2. Текущие простои по проекту определяются по формуле:

$$T_{\text{т.пр}} = \frac{T_{\text{ном}}^1 \times x}{100}, \text{ часов}$$

$$T_{\text{ном}}^1 = T_{\text{ном}} \times 24, \text{ часов}$$

где  $T_{\text{ном}}^1$  - номинальное время работы, часов;

$x$  - процент текущих простоев по проекту, %.

3. Фактическое время работы стана определяем по формуле:

$$T_{\text{ф}} = T_{\text{ном}} - T_{\text{т.пр}}$$

Определяем среднечасовую производительность стана при прокатке разных профилей по формуле:

$$P_{\text{с.ч.}} = P_1 \cdot \frac{a_1}{100} + P_2 \cdot \frac{a_2}{100} + P_3 \cdot \frac{a_3}{100} + P_4 \cdot \frac{a_4}{100},$$

где  $a_1, a_2, \dots, a_4$  - удельный вес профиля в общем сортаменте стана, % ;

$P_{1, 2, \dots, 4}$  - часовая производительность стана при прокатке разных профилей, т/час.

4. Среднечасовую производительность по плану определяют по формуле

$$P_{\text{с.ч.}}^{\text{пл}} = P_{\text{с.ч.}} \cdot \left(1 + \frac{M}{100}\right), \text{ т/час}$$

где  $M$  - увеличение часовой производительности, %.

5. Годовой объем производства состояния рассчитывают по формуле:

$$B_2 = P_{\text{с.ч.}}^{\text{пл}} \cdot T_{\text{ф}}, \text{ т/год}$$

6. Среднесуточная производительность определяется по формуле, т/сут:

$$P_{\text{с.д.}} = B_2 : T_{\text{ном.г}}$$

7. Годовая производительность по сортаменту, т/год:

$$\text{Профиль 1 } A_{\text{р.ч.1}} = B_2 \cdot a_1 / 100;$$

$$\text{Профиль 2 } A_{\text{р.ч.2}} = B_2 \cdot a_2 / 100;$$

$$\text{Профиль 3 } A_{\text{р.ч.3}} = B_2 \cdot a_3 / 100;$$

$$\text{Профиль 4 } A_{\text{р.ч.4}} = B_2 \cdot a_4 / 100;$$

Результаты расчетов занести в таблицу

Таблица 3 – Производственная программа цеха

Показатели		Величина показателя
Календарное время, суток	$T_{\text{к}}$	365
Длительность капитальных ремонтов, суток	$T_{\text{кр}}$	
Длительность ППР, суток	$T_{\text{ппр}}$	
Номинальное время, суток	$T_{\text{ном}}$	
Номинальное время, часов	$T_{\text{ном}}^1$	

Текущие простои стана, %	$X$	
Текущие простои стана, часов	$T_{т.пр}$	
Фактическое время работы, часов	$T_{\phi}$	
Среднечасовая производительность стана, т/час	$P_{с.2}^{нл}$	
Среднесуточная производительность стана, т/суток	$P_{с.д}$	
Годовой объем производства продукции, тон всего:	$B_2$	
В т.ч. Профиль 1	$A_{рjч.1}$	
Профиль 2	$A_{рjч.2}$	
Профиль 3	$A_{рjч.3}$	
Профиль 4	$A_{рjч.4}$	

## Практическое занятие 5

### Практическая работа 4

Тема: Расчет потребного количества оборудования и показателей его использования

Цель работы – научиться определять потребное количество оборудования и эффективность его использования.

#### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

Решите задачи, используя приведенные алгоритмы.

Порядок формирования индивидуального задания: Выделенные жирным курсивом цифры увеличиваются на коэффициент, соответствующий номеру студента по списку.

$$K = 1 + \frac{N^{\circ}}{100} \quad \text{Если студент имеет } N^{\circ}5, \text{ то } K=1,05; \text{ Если } N^{\circ}20, \text{ то } 1,2, \text{ и т.д.}$$

#### Задача 1

Годовая программа выпуска деталей на токарном участке 15000 штук. Штучно-калькуляционное время **0,5 часа**. Участок работает в 2 смены. Продолжительность смены 8 часов. Коэффициент выполнения норм 1,7. Количество рабочих дней в году 256 дней. Потери времени на ремонт оборудования 3%. Рассчитать принятое количество токарных станков и коэффициент использования оборудования.

#### Задача 2

Годовая программа выпуска заготовок на сверлильном участке 120 000 штук. Участок работает в 1 смену. Продолжительность смены 8 часов. Действительный фонд времени работы оборудования 2016 часов. Коэффициент выполнения норм 1,2. Штучно-калькуляционное время **15 минут** (... часов). Предполагается снизить трудоемкость изготовления заготовок на 30%. Определить изменение потребности в станках в связи с изменением трудоемкости обработки заготовок.

#### Задача 3

Механический участок работает в 2 смены. Продолжительность смены 8 час. Количество рабочих дней 256 дней. Годовая программа выпуска деталей 375 000 штук. Рассчитать потребное количество станков для механического участка и средний коэффициент использования оборудования на участке. Потери времени на ремонт оборудования 5%. Коэффициент выполнения норм 1,1.

Таблица 1 – Расчет потребного количества оборудования и показателей его использования

№	Наименование операции	Оборудование	Трудоемкость, мин	Трудоемкость, час.	Расчетное количество станков С <sub>расч</sub>	Принятое количество станков С <sub>пр</sub>	Коэффициент использования оборудования К <sub>и</sub>
005	Фрезерная	1А616Ф	<b>11</b>				
010	Фрезерная	2Н118РФ	<b>5</b>				

		2					
Итого							

#### Задача 4

Годовая программа выпуска деталей на токарном участке 70 000 штук. Средняя трудоемкость изготовления **45 мин** (... час). Участок работает в 2 смены. Номинальный фонд времени на 1 смену 2040 часов. Коэффициент выполнения норм 1,1. Потери времени на ремонт оборудования 4%. Определить принятое количество оборудования и коэффициент его использования.

#### Задача 5

На токарном участке установлено 13 станков. Участок работает в 2 смены по 8 часов. Станкоемкость составляет **5 мин**. Потери времени на ремонт 4%. В году 250 рабочих дня. Коэффициент выполнения норм равен 1. Найти годовую производственную мощность участка.

Результаты расчетов оформить в таблице. Сделать вывод.

### Образец выполнения работы

#### Пример 1

Годовая программа выпуска деталей на токарном участке 20000 штук. Штучно-калькуляционное время 1,5 часа. Участок работает в 2 смены. Продолжительность смены 8 часов. Коэффициент выполнения норм 1,15. Количество рабочих дней в году 256 дней. Потери времени на ремонт оборудования 4%. Рассчитать принятое количество токарных станков и коэффициент использования оборудования.

#### Решение

1. Определяем номинальный фонд времени работы оборудования

$$F_n = D_p \times F_c \times c, \text{ час.}$$

$$F_n = 256 \times 8 \times 2 = 4096 \text{ час.}$$

2. Определяем действительный фонд времени работы оборудования

$$F_d = F_n \times \left(1 - \frac{a}{100}\right), \text{ час.}$$

$$F_d = 4096 \times \left(1 - \frac{4}{100}\right) = 3932 \text{ час.}$$

3. Определяем расчетное количество оборудования

$$S_{\text{расч}} = \frac{N_{\text{год}} \times T_{\text{шт. к.}}}{F_d \times K_v}, \text{ шт.}$$

$$S_{\text{расч}} = \frac{20000 \times 1,5}{3932 \times 1,15} = 6,63 \text{ шт.}$$

Принимаем 7 станков.  $S_{\text{прин}} = 7$

4. Определяем коэффициент использования:

$$K_u = S_{\text{расч}} / S_{\text{прин}}$$

$$K_u = 6,63 / 7 = 0,95$$

Вывод: станки используются на 95%.

#### Пример 2

Годовая программа выпуска заготовок на сверлильном участке 100 000 штук. Участок работает в 1 смену. Продолжительность смены 8 часов. Действительный фонд времени работы оборудования 2018 часов. Коэффициент выполнения норм 1,1. Штучно-калькуляционное время 5 минут (0,08 часов). Предполагается снизить трудоемкость изготовления заготовок на 40%.

Определить изменение потребности в станках в связи с изменением трудоемкости обработки заготовок.

**Решение**

1. Определяем расчетное количество оборудования

$$S_{расч} = \frac{N_{год} \times T_{шт.к.}}{F_{д} \times K_{в}}, \text{ шт.}$$

$$S_{расч} = \frac{100000 \times 0,08}{2018 \times 1,1} = 3,6 \text{ шт.}$$

Принимаем 4 станка  $S_{прин} = 4$

2. Определяем трудоемкость после мероприятий по её снижению

$$T = 0,08 - \frac{0,08 \times 40}{100} = 0,048 \text{ час.}$$

3. Определяем потребное количество станков после снижения трудоемкости:

$$S_{расч} = \frac{100000 \times 0,048}{2018 \times 1,1} = 2,16 \text{ шт}$$

Принимаем 3 станка  $S_{прин} = 3$

4. Определяем изменение потребности в станках:

$$\Delta S_{прин} = 4 - 3 = 1$$

Таким образом, потребность в станках уменьшилась на 1 станок.

**Пример 3**

Механический участок работает в 2 смены. Продолжительность смены 8 час. Количество рабочих дней 256 дней. Годовая программа выпуска деталей 500 000 штук. Рассчитать потребное количество станков для механического участка и средний коэффициент использования оборудования на участке. Потери времени на ремонт оборудования 3%. Коэффициент выполнения норм 1.

**Решение**

Таблица 2– Расчет потребного количества оборудования и показателей его использования

№	Наименование операции	Оборудование	Трудоемкость, мин	Трудоемкость, час.	Расчетное кол-во станков $S_{расч}$	Принятое кол-во станков в $S_{пр}$	Коэффициент использования об-я $K_{и}$
005	Фрезерная	1А616Ф	1,2	0,02	2,52	3	0,84
010	Фрезерная	2Н118РФ2	1,8	0,03	3,78	4	0,95
Итого					6,3	7	0,9

1. Определяем номинальный фонд времени работы оборудования

$$F_{н} = D_{р} \times F_{с} \times с, \text{ час.}$$

$$F_H = 256 \times 8 \times 2 = 4096 \text{ час}$$

2. Определяем действительный фонд времени работы оборудования:

$$F_d = F_H \times \left(1 - \frac{a}{100}\right), \text{ час.}$$

$$F_d = 4096 \times \left(1 - \frac{3}{100}\right) = 3973 \text{ час.}$$

3. Определяем расчетное  $S_{расч}$ , принятое количество станков  $S_{прин}$  и коэффициенты использования  $K_u$  (по операциям)

Расчетное количество станков по операции 005

$$S_{расч005} = \frac{500000 \times 0,02}{3973 \times 1} = 2,52 \text{ шт.}$$

Принимаем 3 станка  $S_{прин005} = 3$

Коэффициент использования по операции 005

$$K_u = \frac{S_{расч}}{S_{прин}}$$

$$K_u = \frac{2,52}{3} = 0,84$$

Расчетное количество станков по операции 010:

$$S_{расч010} = \frac{500000 \times 0,03}{3973 \times 1} = 3,78 \text{ шт.}$$

Принимаем 4 станка  $S_{прин010} = 4$

Коэффициент использования по операции 010:

$$K_u = \frac{3,78}{4} = 0,95$$

Определяем средний коэффициент использования оборудования

$$K_{u. ср} = \frac{\sum S_{расч}}{\sum S_{прин}}$$

$$K_{u. ср} = \frac{6,3}{7} = 0,9$$

Вывод: Таким образом, принятое количество станков равно 7 ед. Средний коэффициент использования 0,9

Пример 4

Годовая программа выпуска деталей на токарном участке 80 000 штук. Средняя трудоемкость изготовления 60 мин (1 час). Участок работает в 2 смены. Номинальный фонд времени на 1 смену 2090 часов. Коэффициент выполнения норм 1,15. Потери времени на ремонт оборудования 5%. Определить принятое количество оборудования и коэффициент его использования.

**Решение**

1. Определяем номинальный фонд времени работы единицы оборудования за 2 смены:

$$F_H = 2090 \times 2 = 4180 \text{ час}$$

2. Определяем действительный фонд времени работы единицы оборудования:

$$F_d = F_H \times \left(1 - \frac{a}{100}\right), \text{ час.}$$

$$F_d = 4180 \times \left(1 - \frac{5}{100}\right) = 3971 \text{ час.}$$

3. Определяем расчетное количество станков:

$$S_{расч} = \frac{N_{год} \times T_{шт.к.}}{F_{д} \times K_{в}}, \text{ шт.}$$

$$S_{расч} = \frac{80000 \times 1.}{3971 \times 1,15} = 17,52 \text{ шт.}$$

Принимаем 18 станка  $S_{прин} = 18$

4. Определяем коэффициент использования станков:

$$K_{и} = \frac{S_{расч}}{S_{прин}}$$

$$K_{и} = \frac{17,52}{18} = 0,97$$

Пример 5

На токарном участке установлено 12 станков. Участок работает в 2 смены по 8 часов. Станкоёмкость составляет 6 мин. Потери времени на ремонт 6%. В году 253 рабочих дня. Коэффициент выполнения норм 1. Найти годовую производственную мощность участка.

Таблица 3 – Расчет годовой производственной мощности участка

№пп	Показатели	Обозначения	Значение
1	2	3	4
1	Количество установленного оборудования, ед	$S_{ст}$	12 станков
2	Режим работы		2 смены по 8 часов
3	Станкоёмкость, мин	$t_{см}$	6 мин ( $6/60=0,1$ час.)
4	Потери времени на ремонт, %	$a$	6
5	Количество рабочих дней в году	$D_p$	253
6	Номинальный фонд времени работы оборудования, час. $F_H = D_p \times F_c \times c,$	$F_H$	$253 \times 8 \times 2 = 4048$ час
7	Коэффициент, учитывающий потери времени на ремонт станка $K = 1 - \frac{a}{100}$	$K$	$1 - \frac{6}{100} = 0,94$
8	Действительный фонд времени работы оборудования, час. $F_{д} = F_H \times K$	$F_{д}$	$4048 \times 0,94 = 3805$ час.
9	Коэффициент выполнения норм	$K_{вн}$	1
10	Годовая производственная мощность участка, шт. $M_{од} = \frac{S_{ст} \times F_{д} \times K_{вн}}{t_{см} \text{ час.}}, \text{ шт.}$	$M_{од}$	$\frac{12 \times 3805 \times 1}{0,1} = 456600$ шт.

## Практическое занятие 6

### Практическая работа 5

**Тема:** Расчет численности персонала предприятия

**Цель:** Приобретение навыков по расчету численности персонала предприятия

**Задание:** Решите задачи, используя приведенные алгоритмы.

#### Порядок формирования индивидуального задания:

Выделенные **жирным курсивом цифры** увеличиваются на коэффициент, соответствующий номеру студента по списку.  $K = 1 + \frac{N^{\circ}}{100}$

Если студент имеет №5, то  $K=1,05$ ; если № 13, то  $K=1,13$ ; если №20, то  $K=1,2$ , и.т.д.

#### Ход работы

##### Задача 1

На участке установлено **60 станков**. Режим работы 2 смены. Норма обслуживания 3 станка на 1 рабочего. Определить явочное количество рабочих.

##### Задача 2

В цехе установлено **130 станков**. Режим работы 3 смены. В 1-ю смену отработало 125 станков, во 2-ю смену 120 станков, в 3-ю смену 100 станков. Норма обслуживания на одного наладчика в смену 10 станков. Потери времени по уважительным причинам 11%. Определить списочную численность наладчиков

##### Задача 3

Годовая программа выпуска **15000 шт.** Коэффициент выполнения норм 1,2. Продолжительность смены 8 ч. Штучно-калькуляционное время изготовления одного изделия 5 нормо-часов. Количество рабочих дней в году 258 дней. Продолжительность отпуска 22 дня. Средняя продолжительность невыходов на работу 17 дней. Определить списочную численность рабочих.

##### Задача 4

Определить высвобождение рабочих в результате снижения трудоемкости изготовления изделия на 30%. Трудоемкость изготовления до мероприятий по снижению трудоемкости составляла 0,5 часа. Годовой эффективный фонд времени 1835 часов. Коэффициент выполнения норм 1,2. Годовой выпуск продукции **18000 штук**.

##### Задача 5

Годовой выпуск продукции составил **300 млн. руб.** Производительность труда 17 млн. руб. В планируемом периоде ожидается рост производительности труда на 10%. Определить численность работников в плановом периоде.

##### Задача 6

Определить списочную численность рабочих основного производства в разрезе по сменам по следующим исходным данным. Участок работает 2 смены по 8 часов. Средняя продолжительность отпусков 20 дней. Невыходов на работу 11 дней. Количество рабочих дней в году 256 дней. Годовая программа выпуска 750 000 штук.  $K_v = 1$ .



Таблица 1.– Техпроцесс обработки детали

№	Наименование операции	Кол-во станков, ед.	Норма времени		Кол-во станков, обслуживаемых одним рабочим, ед.	Расчетное кол-во рабочих, чел.	Принятое кол-во рабочих, чел.	В т.ч. по сменам	
			Тшт.к., мин.	Тшт.к., час.				1 смена	2 смена
005	Фрезерная	2	1,7		1				
010	Токарная	4	1,9		1				
015	Шлифовальная	3	2,3		1				
Итого									

### Образец выполнения работы

#### Пример 1

На участке установлено 50 станков. Режим работы 2 смены. Норма обслуживания 4 станка на 1 рабочего. Определить явочное количество рабочих.

#### Решение

1. Определяем явочное количество рабочих

$$R_{н.яв.} = \frac{S \times K_{см}}{H_{обсл}}, \text{ чел.}$$

$$R_{н.яв.} = \frac{50 \times 2}{4} = 25 \text{ чел.}$$

#### Пример 2

В цехе установлено 120 станков. Режим работы 3 смены. В 1-ю смену отработало 120 станков, во 2-ю смену 100 станков, в 3-ю смену 50 станков. Норма обслуживания на одного наладчика в смену 12 станков. Потери времени по уважительным причинам 10%. Определить списочную численность наладчиков

#### Решение

1. Определяем коэффициент сменности

$$K_{см} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{S_{\text{всего станков}}}$$

$$K_{см} = \frac{120 + 100 + 50}{120} = 2,25$$

2. Определяем явочную численность наладчиков

$$R_{н.яв.} = \frac{S \times K_{см}}{H_{обсл}}, \text{ чел}$$

$$R_{н.яв.} = \frac{120 \times 2,25}{12} = 23 \text{ чел.}$$

3. Определяем коэффициент, учитывающий потери времени по уважительным причинам (болезни, отпуска).

$$K = 1 - \frac{a}{100}$$

$$K = 1 - \frac{10}{100} = 0,9$$

4. Определяем списочную численность наладчиков

$$R_{nc} = \frac{R_{п.яв.}}{K}, \text{ чел.}$$

$$R_{nc} = \frac{23}{0,9} = 26 \text{ чел.}$$

### Пример 3

Годовая программа выпуска 14000 шт. Коэффициент выполнения норм 1,1. Продолжительность смены 8 ч. Штучно-калькуляционное время изготовления одного изделия 7 нормо-часов. Количество рабочих дней в году 256 дней. Продолжительность отпуска 23 дня. Средняя продолжительность невыходов на работу 7 дней. Определить списочную численность рабочих.

### Решение

1. Рассчитываем годовой эффективный фонд времени

$$F_{эф} = (D_p - (O + H)) \times F_c, \text{ час}$$

$$F_{эф} = (256 - (23 + 7)) \times 8 = 1808 \text{ час.}$$

2. Списочная численность основного производства равна:

$$R_{nc} = \frac{T_{шт.к} \times N_{год}}{F_{эф} \times K_v}, \text{ чел}$$

$$R_{nc} = \frac{7 \times 14000}{1808 \times 1,1} = 49 \text{ чел.},$$

### Пример 4

Определить высвобождение рабочих в результате снижения трудоемкости изготовления изделия на 40%. Трудоемкость изготовления до мероприятий по снижению трудоемкости составляла 1,5 часа. Годовой эффективный фонд времени 1820 часов. Коэффициент выполнения норм 1,15. Годовой выпуск продукции 15000 штук.

### Решение

1. Списочная численность работников основного производства равна:

$$R_{nc} = \frac{T_{шт.к} \times N_{год}}{F_{эф} \times K_v}, \text{ чел}$$

$$R_{nc} = \frac{1,5 \times 15000}{1820 \times 1,15} = 11 \text{ чел}$$

2. Определяем трудоемкость изготовления изделия после внедрения мероприятий по её снижению:

$$T_{шт.к} = 1,5 - \frac{1,5 \times 40}{100} = 0,9 \text{ час.}$$

3. Списочная численность работников основного производства после снижения трудоемкости:

$$R_{nc} = \frac{0,9 \times 15000}{1820 \times 1,15} = 7 \text{ чел}$$

4. Высвобождение работников

$$\Delta R = 11 - 7 = 4 \text{ чел.}$$

### Пример 5

Годовой выпуск продукции составил 400 млн. руб. Производительность труда 15 млн. руб. В планируемом периоде ожидается рост производительности труда на 8%. Определить численность работников в плановом периоде.

#### Решение

1. Определяем производительность труда в плановом периоде

$$П_{тр.пл} = 15\ 000\ 000 + \frac{15\ 000\ 000 \times 8}{100} = 16\ 200\ 000 \text{ руб.}$$

2. Определяем численность работников в плановом периоде

$$R_n = \frac{ПР}{П_{тр.пл}}, \text{ чел.}$$

$$R_n = \frac{400\ 000\ 000}{16\ 200\ 000} = 25 \text{ чел.}$$

### Пример 6

Определить списочную численность рабочих основного производства в разрезе по сменам по следующим исходным данным. Участок работает 2 смены по 8 часов. Средняя продолжительность отпусков 18 дней. Невыходов на работу - 8 дней. Количество рабочих дней в году 256 дней. Годовая программа выпуска 500000 штук.

#### Решение

1. Определяем годовой эффективный фонд времени

$$F_{эф} = (256 - (18+8)) \times 8 = 1840 \text{ час.}$$

2. Определяем списочную численность работников основного производства по операциям техпроцесса

$m_c$  — количество станков, обслуживаемых одним рабочим

$$R_{лс} = \frac{T_{шт.к} \times N_{год}}{F_{эф} \times K_b \times m_c}, \text{ чел}$$

$$R_{лс005} = \frac{0,02 \times 500\ 000}{1840 \times 1 \times 1} = 5,43 \text{ чел}$$

$$R_{лс010} = \frac{0,03 \times 500\ 000}{1840 \times 1 \times 1} = 8,15, \text{ чел}$$

$$R_{лс015} = \frac{0,085 \times 500\ 000}{1840 \times 1 \times 2} = 11,55 \text{ чел}$$

Расчеты обобщаем в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Техпроцесс обработки детали

№	Наименование операции	Кол-во станков, ед.	Норма времени		Кол-во станков, обслуживаемых одним рабочим, ед.	Расчетное кол-во рабочих, чел.	Принятое кол-во рабочих, чел.	В т.ч. по сменам	
			Тшт.к., мин.	Тшт.к., час.				1 смена	2 смена
005	Фрезерная	3	1,2	0,02	1	5,43	6	3	3
010	Сверлильная	4	1,8	0,03	1	8,15	8	4	4
015	Токарная	10	5,1	0,085	2	11,60	12	6	6
<i>Итого</i>		17					26	13	13

**Практическое занятие 7**  
**Практическая работа 6**

**Тема:** Планирование калькуляции себестоимости 1 т проката.

**Цель:** закрепить на практике основы теоретических знаний по теме, научиться выполнять расчеты, связанные с планированием калькуляции себестоимости 1 т проката

**Задание**

На основе исходных данных составить калькуляцию себестоимости 1 тонны металла,

Таблица - Исходные данные для расчета практической работы

Вариант	Расходный коэффициент металла, т/т ( $K_{расх}$ )	Цена 1 тонны металла, руб/т ( $C_{м}$ )	Цена 1 тонны обрезки, руб/т. ( $C_{обр}$ )	Цена 1 тонны окалины, руб/т ( $C_{ок}$ )	Сумма расходов по переделу по марке ( $P_{м}$ )	Расходы на термообработку, руб/т. ( $P_{т/о}$ )
1	1,05	15790,32	6460	640	866,6	227,8
2	1,08	13254,22	6465	635	854,7	256,3
3	1,22	14589,36	6425	648	847,3	245,8
4	1,23	15478,65	6458	639	821,3	228,4
5	1,25	13455,25	6423	647	798,9	274,5
6	1,28	13654,65	6498	632	862,9	269,5
7	1,29	15412,98	6439	639	785,2	241,8
8	1,35	13698,12	6425	642	902,1	251,9
9	1,40	16781,32	6445	638	812,8	250,6
10	1,45	16591,47	6435	660	884,2	278,1
11	1,40	13598,47	6459	658	795,3	265,3
12	1,54	16584,65	6480	651	789,3	219,4
13	1,58	17412,14	6485	656	897,2	267,5
14	1,65	15649,39	6435	662	903,2	269,5
15	1,63	17025,05	6438	658	871,1	241,8
16	1,78	15036,58	6475	634	863,8	251,9
17	1,72	18502,35	6498	643	892,5	250,6
18	1,70	14238,54	6439	638	857,4	227,8
19	1,80	16583,65	6425	660	796,6	256,3
20	1,85	14235,18	6445	658	911,2	245,8
21	1,78	16050,65	6435	651	837,1	228,4
22	1,66	14980,15	6459	648	821,5	274,5
23	1,32	15623,08	6460	639	785,2	269,5
24	1,19	17475,19	6465	647	906,5	278,1
25	1,43	16943,07	6425	632	873,9	265,3

**Ход работы**

Проектирование калькуляции осуществляется в следующем порядке.

1. Стоимость одной тонны заданного металла составит:

$$C_M = K_{расх} \cdot C_M$$

где  $K_{расх}$  - расходный коэффициент металла, т/т,

$C_M$  - цена 1 тонны металла, руб.

2. В отходы пойдет металла:

$$K_{отх} = K_{расх} - 1,000$$

где 1,000 - количество годного металла, т/т,

Планирование отходов

$K_{отх}$  относят: обрезь габаритная, угар. Угар металла не должен превышать 2% от веса металла, в том числе окалина не менее 70%.

3. Угар металла составляет:

$$K_{уг} = (K_{расх} \cdot 2) / 100, \text{ т/т}$$

4. В том числе используемая окалина

$$K_{ок} = (K_{уг} \cdot 70) / 100, \text{ т/т}$$

5. Тогда обрезь габаритная:

$$K_{обр} = K_{отх} - K_{уг}, \text{ т/т}$$

Стоимость отходов составит:

6. Обрезь габаритная:

$$C_{обр} = C_{обр} \cdot K_{обр}, \text{ руб/т.}$$

где  $C_{обр}$  - цена 1 тонны обрезки, руб/т.

7. Окалина используемая

$$C_{ок} = C_{ок} \cdot K_{ок}, \text{ руб/т.}$$

где  $C_{ок}$  - цена 1 тонны окислы, руб/т.

8. Общая стоимость отходов:

$$C_{отх} = C_{обр} + C_{ок}, \text{ руб/т.}$$

9. Всего задано за вычетом отходов:

$$C_3 = C_M - C_{отх}, \text{ руб/т.}$$

10. Производственная себестоимость составит

$$C = C_3 + P_M + P_{т/о}, \text{ руб/т.}$$

где  $P_M$  - сумма расходов по переделу по марке стали, руб/т.

$P_{т/о}$  - расходы на термообработку, руб/т.

Результаты расчетов заносятся в таблицу

Таблица - Калькуляция себестоимости одной тонны металла

Статьи расходов	По отчету		
	Кол-во	Цена	Сумма
Всего задано	$K_{расх}$	$C_M$	$C_M$
Обрезь габаритная	$K_{обр}$	$C_{обр}$	$C_{обр}$
Окалина используемая	$K_{ок}$	$C_{ок}$	$C_{ок}$
Угар	$K_{уг}$	-	-
Всего отходов	$K_{отх}$	-	$C_{отх}$
Всего задано за вычетом отходов	1,000	-	$C_3$
Расходы по переделу	-	-	$P_M$
Термообработка	-	-	$P_{т/о}$
Производственная себестоимость	1,000	-	$C$

## Практическое занятие 8

### Практическая работа 7

**Тема:** Показатели деятельности предприятия

**Цель:** Закрепить на практике основы теоретических знаний по теме, научиться проводить расчеты, связанные с определением основных показателей работы предприятия.

#### Задание

На основе исходных данных рассчитать общую сумму затрат на производство продукции, структуру затрат на производство, определить прибыль предприятия, уровень рентабельности продукции и общую рентабельность предприятия.

Таблица - Исходные данные для расчета практической работы

Вар	Расходы на производство $C_p$					Доход предприятия $D_p$	Стоимость основных фондов, ОФ,	Величина оборотных средств, ОЭС
	Сырье и материалы $C_c$	Зарплата рабочих $C_z$	Энергия топливо $C_3$	Амортизация $C_a$	Прочие расходы $C_n$			
1	346222	74571	50602	45275	15979	597418	459860	376259
2	370120	71814	55242	38669	16573	617210	504903	336602
3	436472	77024	57768	51349	12838	709210	510726	340484
4	422515	67357	62234	48987	12247	674236	484828	336414
5	364871	52124	49518	41699	13031	587442	484449	336651
6	358422	71684	55142	49628	16543	621012	480669	320446
7	377420	68622	60044	54326	11437	634192	498730	332487
8	406832	72685	63757	54649	9108	662415	604728	336485
9	362588	58654	50656	45323	15997	594780	502867	335245
10	401402	69809	52357	46539	11634	641848	493031	328687
11	346980	78859	42058	36801	21029	597418	459860	376259
12	325270	89187	52463	31478	26231	617210	504903	336602
13	447408	77810	58358	51873	12968	709210	510726	340484
14	427605	68169	61972	49577	12394	644236	484828	336414
15	370522	52932	50285	42345	13233	587442	484449	336651
16	363163	72633	55871	50284	16761	621012	480669	320446
17	393244	62691	56992	45594	11398	614192	498730	332487
18	408751	72133	54699	48088	12022	662415	604728	336485
19	361295	70102	53925	37747	16177	594780	502867	335245
20	382805	82450	55948	50059	17668	641848	493031	328687
21	265851	106340	58487	53170	47853	597418	459860	376259
22	380202	54314	43452	38020	27157	617210	504903	336602
23	452122	72339	48226	18085	12057	709210	510726	340484
24	385123	73623	50972	39645	16991	674236	484828	336414
25	316925	68261	48758	39006	14627	587442	484449	336651
26	358422	71684	55142	49628	16543	621012	480669	320446

27	377420	68622	60044	54326	11437	634192	498730	332487
28	406832	72685	63757	54649	9108	662415	604728	336485
29	362588	58654	50656	45323	15997	594780	502867	335245
30	401402	69809	52357	46539	11634	641848	493031	328687

### *Ход работы*

1. *Общая сумма затрат определяется сложением всех затрат на производство.*

$$C = C_c + C_z + C_{эн} + C_a + C_{пр}, \text{ ден. ед.}$$

где  $C_c$  – затраты на сырье, ден. ед.

$C_z$  – затраты на заработную плату, ден. ед.

$C_{эн}$  – затраты на энергию, ден. ед.

$C_a$  – затраты на амортизацию, ден. ед.

$C_{пр}$  – прочие затраты, ден. ед.

2. *Структура затрат на производство определяется как доля каждой статьи расходов в общей сумме затрат на производство (определяется в процентах).*

– затраты на сырье	$C_c\% = C_c / C \cdot 100$
– затраты на заработную плату	$C_z\% = C_z / C \cdot 100$
– затраты на энергию	$C_{эн\%} = C_{эн} / C \cdot 100$
– затраты на амортизацию	$C_a\% = C_a / C \cdot 100$
– прочие затраты	$C_{пр\%} = C_{пр} / C \cdot 100$

3. *Прибыль предприятия определяется по формуле*

$$П = Д - C, \text{ ден. ед.}$$

где:  $Д$  – доход предприятия, ден. ед.

$C$  – общая сумма затрат на производство, ден. ед.

4. *Уровень рентабельности продукции определяется по формуле*

$$PP = \frac{П}{C} \cdot 100, \%$$

5. *Общая рентабельность производства определяется по формуле*

$$P_{\text{общ}} = \frac{П}{ОФ + ОБС} \cdot 100, \%$$

где:  $ОФ$  – среднегодовая стоимость основных фондов предприятия, ден. ед.,

$ОБС$  – среднегодовой остаток оборотных средств, ден. ед.