**ТЕМА 1. ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ОБЪЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ**

**ПРОИЗВОДСТВА**

**Контрольные вопросы**

1. Понятие производственного предприятия.
2. Производственно-техническое единство предприятия.
3. Организационное и экономическое единство предприятия.
4. Основополагающие признаки предприятия.
5. Основная цель деятельности предприятия.
6. Понятие производственного объединения.
7. Основные цели создания объединения.
8. Основные организационные формы объединений.
9. Научно-производственное объединение и его главные задачи.
10. Организационно-правовые формы предприятия и их характеристики.
11. Гибкие организационные формы предприятий.

**Тематика исследований и рефератов**

1. Производственно-техническое, организационное и экономическое единство предприятия их сущность и взаимосвязь.
2. Организационно-правовые формы предприятия, их характеристики и особенности.
3. Основные признаки предприятия и их характеристики.

`**Тестовые задания**

1 Что означает производственно-техническое единство предприятия?

а) наличие единых органов управления производственным коллективом предприятия;

б) взаимосвязь всех составных частей предприятия, которая определяется общностью назначения изготавливаемой продукции;

в) взаимосвязь всех частей предприятия, которая определяется административной обособленностью предприятия;

г) организацию деятельности предприятия на основе коммерческого расчета.

2. Что характеризует организационное единство предприятия?

а) взаимосвязь всех частей предприятия, которая определяется общностью назначения изготавливаемой продукции;

б) наличие единых органов управления производственным коллективом предприятия;

в) организацию деятельности на основе коммерческого расчета;  
г) взаимосвязь всех составных частей предприятия, которая определяется административной обособленностью предприятия.

3. Что характеризует экономическое единство предприятия?

а) организацию деятельности на основе коммерческого расчета;

б) взаимосвязь всех частей предприятия, которая определяется общностью назначения изготавливаемой продукции;

в) взаимосвязь всех частей предприятия, которая определяется административной обособленностью предприятия;

г) наличие единых органов управления производственным коллективом предприятия.

4. Как классифицируются предприятия по назначению готовой продукции?

а) государственные, кооперативные, коллективные, частные;

б) массовые, серийные, единичные;

в) производящие средства производства и производящие предметы потребления;

г) добывающие, обрабатывающие.

5. Как классифицируются предприятия по формам собственности?

а) государственные, кооперативные, коллективные, частные;

б) добывающие, обрабатывающие;

в) производящие средства, производства, производящие предметы потребления;

г) массовые, серийные, единичные.

6. Как классифицируются предприятия по типу производства?

а) добывающие и обрабатывающие;

б) государственные, кооперативные, коллективные, частные;

в) производящие средства производства, производящие предметы труда;

г) массовые, серийные, единичные.

7. Что представляет собой устав предприятия?

а) юридический документ, регламентирующие права и обязанности учредителей;

б) юридический документ, отражающий общие сведения о предприятии;

в) свод правил, устанавливающий порядок и организацию деятельности предприятия;

г) юридический документ, отражающий сводные данные по основным показателям деятельности предприятия.

**2. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Контрольные вопросы**

1. Понятие основных этапов инновационного процесса и их характеристики.
2. Понятие фундаментальных и поисковых исследований и их взаимосвязь
3. Основные этапы НИИ и их содержание.
4. Основные стадии конструкторской подготовки производства.
5. Основные направления совершенствования и ускорения конструкторской подготовки производства.
6. Экономическое обоснование новых изделий.
7. Основные задачи технологической подготовки производства.
8. Стадии технологической подготовки производства и их содержание.
9. Основные направления ускорения технологической подготовки производства.
10. Обоснование новых технологических процессов создания новых изделий.
11. Методы перехода на выпуск новой продукции и их характеристика.
12. Плановые расчеты инновационной деятельности.
13. Линейные графики, их достоинства и недостатки.
14. Сетевое планирование и управление разработками.
15. Элементы сетевых графиков и их характеристики.
16. Параметры сетевых графиков и расчет их величины.
17. Методы расчета параметров сетевых графиков и их характеристики.
18. Эффективность инновационной деятельности.

**Тематика исследований и рефератов**

1. Новшества и инновации, этапы инновационной деятельности.
2. Научно-исследовательские работы, этапы НИР и их содержание.
3. Конструкторская подготовка производства, ее этапы и их содержание.
4. Сущность технико-экономического анализа при конструировании изделий.
5. Технологическая подготовка производства, ее этапы и их содержание.
6. Технико-экономический анализ, проводимый при выборе технологических процессов.
7. Технологическая себестоимость, ее сущность и зависимость от объема производства.
8. Краткая характеристика методов перехода на выпуск новой продукции.
9. Плановые расчеты инновационной деятельности.
10. Сущность линейных графиков, применяемых для планирования подготовки производства, их достоинства и недостатки.
11. Сетевое планирование и управление разработками, достоинства сетевых графиков.
12. Элементы сетевых графиков и их основные параметры.
13. Методы расчета параметров сетевых графиков и их характеристики.
14. Эффективность инновационной деятельности.

**Тестовые задания**

1. Что является содержанием научно-исследовательской стадии инновационной деятельности?

а) деятельность коллектива по разработке и реализации в производстве инноваций;

б) деятельность коллектива по перевооружению и реконструкции предприятий;

в) научные исследования и разработки, связанные с теоретическим обоснованием основных закономерностей технического прогресса;

г) деятельность коллектива по реализации фундаментальных и поисковых научных исследований в производстве

2. Что не включает техническая подготовка производства?

а) бизнес-планирование продукта;

б) организация и планирование работ по технической подготовке производства изделий;

в) создание и внедрение новых и совершенствование ранее освоенных видов продукции;

г) проектирование и внедрение новых и совершенствование действующих технологических процессов.

3. Перечислить этапы работ конструкторской подготовки производства.

а) техническое задание, технические требования, эскизный проект, опытный образец, рабочая документация;

б) техническое задание, техническое решение, рабочая документация, опытный образец, установочная серия;

в) техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация;

г) техническое задание, технические условия, эскизный проект, приемочные испытания.

4. Что является содержанием технологической подготовки производства?

а) проектирование новой продукции, модернизация ранее производившейся, разработка проекта реконструкции и перевооружения предприятия;

б) выбор заготовок, разработка межцехового маршрута движения деталей, проектирование средств механизации и автоматизации, расчет нормативов;

в) проектирование организации и обслуживания рабочих мест;

г) подготовка кадров, проектирование организации и обслуживания рабочих мест, проектирование новой продукции.

5. Что является содержанием организационно-экономической подготовки производства?

а) обеспечение нужным составом оборудования и инструмента, подготовка кадров, проектирование организации и обслуживания рабочих мест;

б) проектирование организации и обслуживания рабочих мест;

в) проектирование новой продукции и модернизация ранее производившейся, разработка проекта реконструкции и перевооружение предприятия;

г) выбор заготовок, разработка межцехового маршрута движения деталей, разработка технологического оснащения производства.

6. Процесс отработки конструкции новой техники и оформления документации завершается:

а) изготовлением и испытанием опытного образца;

б) сдачей опытного образца приемочной комиссии;

в) изготовлением и испытанием установочной серии;

г) сдачей установочной серии приемочной комиссии.

7. Какая технология разрабатывается в индивидуальном и мелкосерийном производстве?

а) маршрутная;

б) маршрутная, затем пооперационная;

в) индивидуальная, затем маршрутная;

г) индивидуальная.

8. Какая технология разрабатывается в серийном и массовом производства?

а) пооперационная;

б) индивидуальная;

в) индивидуальная, затем маршрутная;

г) маршрутная.

9. На основании, каких расчетов определяется целесообразность разработки новой технологии?

а) трудоемкости проектируемого технологического процесса;

б) ресурсоемкости технологических процессов;

в) станкоемкости технологических процессов;

г) комплексного технико-экономического анализа.

10. Какие расчеты осуществляются при комплексном технико-экономическом анализе?

а) расчеты технической целесообразности и трудоемкости продукции;

б) расчеты организационной целесообразности и энергоемкости продукции;

в) расчеты технической и организационной целесообразности исследуемых вариантов;

г) расчеты технической, организационной, социальной и экономической целесообразности.

11.Какого метода перехода на выпуск новых изделий не существует?

а) последовательно-поэтапный;

б) последовательный;

в) прерывно-последовательный;

г) параллельно-последовательный;

д) параллельный.

12. Под технологической себестоимостью понимается:

а) сумма издержек на производство и реализацию новой продукции;

б) издержки, непосредственно связанные с данным технологическим процессом;

в) издержки на производство новой продукции;

г) переменные издержки, непосредственно связанные с данным технологическим процессом.

13. Технологическая себестоимость определяется по формуле:

а) ;

б) ;

в) ;

д) 

где  – удельные переменные издержки;  – постоянные издержки;  – годовой выпуск продукции.

1. Что понимается под критической программой?

а) объем выпуска продукции, при котором себестоимость и выручка равны;

б) объем выпуска продукции, при котором у двух вариантов техпроцессов прибыль равна нулю;

в) объем продукции, при котором технологические себестоимости двух вариантов равны:

г) объем выпуска продукции, при котором постоянные и переменные издержки равны.

1. Критическая программа  определяется по формуле:

а) ;

б) ;

в) ;

г) 

где  – постоянные издержки, не зависящие от объема производства;  – переменные издержки, зависящие от объема производства.

16. Трудоемкость проектирования вновь создаваемой продукции определяется по формуле:

а) ;

б) ;

в) ;

г) .

где  – трудоемкость проектирования в нормо-ч на одну условную единицу продукции;  – коэффициент, учитывающий степень сложности конструкции;  – коэффициент, учитывающий степень новизны изделия;  – коэффициент приведения деталей, входящих в конструкцию, к оригинальным деталям;  – количество условных деталей.

**Задачи**

**Задача 2.1.** Определить трудоемкость и срок проектирования машины, которая по степени новизны относится к принципиально новым машинам, а по степени сложности конструкции – к группе Г. Машина включает 750 оригинальных деталей, 100 – унифицированных, 150 – нормализованных и 50 – заимствованных. Трудоемкость проектирования одной условной детали равна 9,7 н/ч. Численность проектировщиков, работающих в одну смену с коэффициентом выполнения норм 1,1 – 3 человека.

Для определения нормативов производится классификация продукции:

1) по степени новизны:

группа 1 – продукция без существенных конструктивных изменений, ей присваивается коэффициент ;

группа II – продукция с использованием базовой модели и значительным удельным весом унифицированных деталей ;

группа III – продукция, которая требует новых разработок с новыми размерными данными ;

группа IV – новая по конструктивному исполнению продукция ;

группа V – принципиально новая продукция .

2) по степени сложности конструкции. Она включает также пять групп – от А (самых простых конструкций) до Д (самых сложных).

В конструкцию новых машин входят оригинальные, покупные, унифицированные и нормализованные детали. Наибольших затрат труда при проектировании требуют оригинальные детали, которые принимаются при расчете трудоемкости за единицу . Остальные приравниваются к ним при помощи коэффициентов: для покупных , для унифицированных – , для нормализованных – .

Нормативы трудоемкости устанавливаются на одну оригинальную (условную) деталь в нормо-часах. Для рабочего проектирования они приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Трудоемкость проектирования в нормо-часах

на одну условную деталь

|  |  |
| --- | --- |
| Группа сложности | Рабочий проект |
| А | 4,3 |
| Б | 5,1 |
| В | 6,9 |
| Г | 9,7 |
| Д | 12,9 |

Решение: определяется количество условных (оригинальных) деталей, входящих в новую машину:

 условных деталей.

Трудоемкость проектирования одной условной детали с учетом поправки на коэффициент новизны равно



Общая трудоемкость проектирования новой машины равна



Для расчета длительности проектирования машины определяются последовательность работ и сроки выполнения этапов.

Плановый срок по отдельным этапам технической подготовки производства  определяется по формуле



где  – суммарная трудоемкость работ по данному этапу, н/ч;  – численность работников, занятых выполнением работ по данному этапу, чел.;  – средняя продолжительность рабочего дня, ч;  – коэффициент выполнения норм.



**Задача 2.2.** Новая машина относится к группе сложности Г и к группе III новизны. В ее конструкцию входят 400 оригинальных деталей, 250 покупных, 100 унифицированных и 150 нормализованных. Определить трудоемкость ее проектирования.

**Задача 2.3.** Определить при каком объеме производства продукции первый вариант технологии эффективнее второго. Сравнительные показатели по двум технологиям приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Показатели технологии 1 и 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант технологии | Удельные переменные издержки,  руб./шт. | Условно постоянные издержки,  тыс. руб/шт. |
| 1 | 1500 | 350 |
| 2 | 1800 | 300 |

**Задача 2.4.** Рассчитайте трудоемкость отдельных этапов конструкторской подготовки и составьте календарный график с учетом того, что работа должна быть закончена в 5 месяцев. Количество исполнителей принять самостоятельно. Исходные данные приведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5

Объем работ и время конструкторской подготовки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этапы конструкторской подготовки | Объем работ,  ед. | Норма времени,  ч. /ед. |
| Разработка технического проекта | - | 600 на весь объем |
| Разработка рабочего проекта | 400 | 8 |
| Технический контроль | 400 | 1,5 |
| Нормализационный контроль | 400 | 1 |

**Задача 2.5.** Оценить целесообразность использования параллельного или параллельно-последовательного метода при освоении производства изделия И2 вместо снимаемого с производства изделия И1.

Достигнутый заводом выпуск изделия И1 – 400 шт. в месяц, планируемый выпуск изделия И2 – 480 шт. в месяц. Поставка заказчику единицы изделия приносит прибыль по изделию И1 – 180 руб., по изделию И – 205 руб.

Возможность использования резервных участков позволяет начать выпуск изделий И2 одновременно с сокращением выпуска изделия И1, а также свести время кратковременной остановки сборочной линии до 0,5 месяца. Основные исходные данные вариантов приведены в табл.2.6.

Таблица 2.6

Основные данные по методам перехода на выпуск новой продукции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Параллельный метод | Параллельно-последовательный |
| Интенсивность свертывания производства по изделию И1, шт./мес. | 25 | 10 |
| Продолжительность выпуска Р2 на резервных участках, мес. | - | 4 |
| Интенсивность нарастания объемов выпуска И2 на резервных участках шт./мес. | - | 15 |
| Интенсивность нарастания объемов выпуска И2 в основном производстве шт./мес. | 30 | 60 |
| Продолжительность совместного выпуска изделия И1 и И2, мес. | 6 | - |
| Дополнительные текущие затраты, вязанные с созданием резервных участков,  3 доп. тыс. руб. | - | 510 |

Решение:

Выбор метода перехода на выпуск нового изделия нужно осуществлять по максимуму прибыли предприятия, полученной в переходный период. Для определения продолжительности переходного периода и объема выпуска продукции применяется графический метод.

График изменения объема выпуска при параллельном методе приведен на рис. 2.11.

Д

Б

А

Изделие И1

Изделие И2

Г

Т,мес

N,мес

шт

480

360

260

120

0 4 8 12 16 20 24 28

Рис. 2.11. Изменение объемов выпуска изделий И1 и И2 при

параллельном методе перехода

Период снятия изделия И1 с производства (точка А)



Начало выпуска изделия И2 (точка Б)



Время достижения запланированного объема выпуска изделия И2 (точка Д)



График изменения объема выпуска при параллельно-последовательном методе приведен на рис. 2.12.

Время параллельной работы резервного участка задано по условию (точка Е). Объем выпуска изделия И1 к моменту Е (точка 3)



Объем выпуска изделия И2 к моменту Е (точка Ж)



С

Е

М

Т

N,мес

Т,мес

Н

Ж

И

З

Изделие И1

Изделие И2

Л

480

360

260

120

0 4 8 12 16 20 24 28

Рис. 2.12. Изменение объема выпуска изделий И1 и И2

при параллельно-последовательном методе перехода

Момент начала выпуска изделия И2 в основном производстве (точка Л)



Время достижения запланированного объема выпуска изделия И2 (точка М)



Поскольку время выхода на запланированный объем выпуска изделия И2 для исследуемых методов различно, следует принять величину переходного периода, равной 26 месяцев. Общий объем выпуска двух изделий в переходном периоде равен сумме площадей фигур ОАВ и БГД (для параллельного метода) и КИЗ, ОИЗЕ, ОЖЕ, ЛНМ, НТСМ (для параллельно-последовательного метода).

Объем выпуска за 26 месяцев при параллельном методе





Общая прибыль предприятия



Объем выпуска за 26 месяцев при параллельно-последовательном методе равен





Общая прибыль предприятия



Экономический эффект от применения параллельно-последовательного метода вместо параллельного



**Задача 2.6.** Принято решение о создании нового автомобиля. Перечень работ по выполнению ТПП представляет в табл. 2.7.

Таблица 2.7

Перечень работ по выполнению ТПП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Код  работы | Наименование работ | Продолжительность, нед. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 0-1 | Разработка технического задания и составление эскизного проекта | 8 |
| 2 | 1-2 | Составление технического проекта двигателя | 18 |
| 3 | 1-3 | Составление технического проекта карбюратора | 8 |
| 4 | 1-4 | Составление технического проекта системы выхлопа | 10 |
| 5 | 2-5 | Составление рабочего проекта двигателя | 16 |
| 6 | 3-6 | Составление рабочего проекта карбюратора | 8 |
| 7 | 4-7 | Составление рабочего проекта системы выхлопа | 8 |
| 8 | 2-8 | Составление проекта оснастки двигателя | 18 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | 3-9 | Составление проекта оснастки карбюратора | 6 |
| 10 | 4-10 | Составление проекта оснастки системы выхлопа | 8 |
| 11 | 8-11 | Изготовление оснастки двигателя | 20 |
| 12 | 9-12 | Изготовление оснастки карбюратора | 8 |
| 13 | 10-13 | Изготовление оснастки системы выхлопа | 10 |
| 14 | 5-14 | Изготовление опытного образца двигателя | 16 |
| 15 | 6-15 | Изготовление опытного образца карбюратора | 6 |
| 16 | 7-16 | Изготовление опытного образца системы выхлопа | 8 |
| 17 | 14-17  15-17  16-7 | Сборка образца автомобиля | 4 |
| 18 | 17-18 | Испытание опытного образца автомобиля | 8 |
| 19 | 18-19 | Внесение изменений по результатам испытаний | 8 |
| 20 | 19-20 | Освоение массового производства | 16 |

Необходимо составить и оптимизировать сетевой график по параметру «время – ресурсы».

Решение:

Сетевой график составляется на основе табличных данных (рис.2.13)

16

16

4

8

8

16

18

20

0

18

8

8

6

4

6

10

8

8

8

10

4

0

6

8

0

Рис. 2.13. Сетевой график до оптимизации

На графике события 11 и 14, 12 и 15, 13 и 16 соединены пунктирными стрелками (фиктивные работы). Путь №1 проходит через события 0-2-5-14-17-20, его продолжительность составляет 94 недели; путь №2 – 0-2-8-11-14-17-20 (100 недель); путь №3 – 0-1-6-15-17-20 (66 недель); путь №4 – 0-1-3-9-12-15-17-20 (66 недель); путь №5 – через события 0-1-4-7-16-17-20 ( 70 недель); путь №6 – через события 0-1-4-10-13-16-17-20 (72 недели). Путь №2 является критическим путем, №1 – подкритическим, остальные пути являются ненапряженными.

Сетевой график можно оптимизировать путем перераспределения людских ресурсов, денежных и материальных средств, оборудования с ненапряженных путей на более наряженные. Чтобы определить оптимальную продолжительность выполнения работ на всех путях графика, надо сложить общую продолжительность этих путей и полученную сумму 466 недель разделить на 6. Теоретически самый лучший срок исполнения всех работ составит 78 недель. В данном случае разработчика устраивает  На первом этапе оптимизации графика перебрасываем ресурсы с пути №3, равные 12 неделям, и с пути №4, равные 10 неделям, на критический путь №2. Тогда путь №1 (94 недели) станет критическим, а пути №5 (70 недель) м №6 (72 недели) – ненапряженными.

На втором этапе оптимизации графика работ с пути №5 перебрасываем ресурсы, равные 8 неделям, а с пути №6, равные 6 неделям, на пути №1. тогда продолжительность пути №1 составит 80 недель, пути №5 – 78 недель, пути №6 – 78 недель. Оптимизация завершена (табл. 2.8).

Таблица 2.8.

Результаты оптимизации сетевого графика

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пути | Первоначальная продолжительность, недель | Результат 1 этапа оптимизации,  недель | Результаты 2 этапа оптимизации,  недель |
| 1 | 94 | 94 | 80 |
| 2 | 100 | 78 | 78 |
| 3 | 66 | 78 | 78 |
| 4 | 66 | 76 | 76 |
| 5 | 70 | 70 | 78 |
| 6 | 72 | 72 | 78 |

Сетевой график после оптимизации приведен на рис. 2.14.

10

8

4

8

8

16

8

8

0

18

8

12

14

4

8

10

12

12

12

12

4

0

12

12

0

Рис. 2.14. Сетевой график после оптимизации

**Задача 2.6.** Рассчитать параметры сетевого графика табличным методом.

10

15

30

20

10

40

30

20

40

10

6

**Задача 2.7.** В связи с ужесточением конкуренции фирма решила перейти на выпуск новой продукции. Были разработан проект, закуплено необходимое оборудование. Единовременные затраты в году  (расчетный год) составили 17 млн. руб. в год  – 3 млн. руб. Ввод проекта осуществляется в году . Срок работы оборудования после ввода – 4 года. ежегодные ожидаемые доходы от проекта (без учета налогов) в период  млн.руб. Процентная ставка – 12%. Инфляция на рынке телекоммуникации – 10%. Уровень риска проекта – 8%. Требуется определить:

* 1. чистый дисконтированный доход (ЧДД) проекта;
  2. чистую текущую стоимость (ЧТС) по годам реализации проекта;
  3. индекс доходности (ИД) и среднегодовую рентабельность проекта;
  4. внутреннюю норму доходности (ВНД);
  5. срок окупаемости проекта.

Решение:

Определяется ставка дисконта проекта по формуле:

,

где  – цена капитала (процентная ставка), доли единицы;  – инфляция на рынке, доли единицы;  – уровень риска проекта, доли единицы.



Чистый дисконтированный доход (ЧДД) проекта рассчитывается по формуле



где  – доходы  – го периода;  – затраты  – го периода.

Расчет ЧДД и ЧТС по проекту приведен в табл. 2.9.

Таблица 2.9

Значение ЧДД и ЧТС

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Д | К |  |  |  | ЧДД | ЧТС |
|  | - | 17,0 | 1 | - | -17 | -17 | -17 |
|  | 10,2 | 3,0 | 0,77 | 7,85 | -2,31 | 5,54 | -11,46 |
|  | 10,2 | - | 0,59 | 6,02 | - | 5,02 | -5,44 |
|  | 10,2 | - | 0,46 | 4,69 | - | 4,69 | -0,75 |
|  | 10,2 | - | 0,35 | 3,57 | - | 3,57 | 2,82 |
| Итого | 40,8 | 20,0 |  | 22,13 | 19,31 | 2,82 |  |

ЧДД проекта положителен, проект является эффективным (при данной ставке дисконта).

Индекс доходности проекта определяется по формуле

,



Индекс доходности тесно связан с ЧДД. Если ЧДД положителен, то , если , проект эффективен.

Среднегодовая рентабельность проекта определяется по формуле



где  – срок работы оборудования



Внутренне норма доходности (ВНД) представляет собой ставку дисконта, при которой величина приведенных доходов равна приведенным затратам. Внутреннюю норму доходности (ВНД) приближенно можно определить по формуле



где  – величина дисконта, при которой ЧДД принимает последнее положительное значение;  – последнее положительное значение ЧДД;  – первое отрицательное значение ЧДД.

Данные для расчета ВНД приведены в табл. 2.10.

Таблица 2.10

Данные для расчета ВНД

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0,30 | 0,35 | 0,36 | 0,37 | 0,39 | 0,39 | 0,40 | 0,41 |
| ЧДД | 2,82 | 1,18 | 0,89 | 0,51 | 0,22 | - | -0,37 | -0,57 |

В примере ,что видно из таблицы.

Срок окупаемости проекта рассчитывается по формуле



Приближенно срок окупаемости можно определить аналогично расчету ВНД.



**3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА**

**НА ПРЕДПРИЯТИИ**

**Контрольные вопросы**

1. Сущность производственного процесса в машиностроении.
2. Кратко охарактеризуйте основные принципы организации производственных процессов.
3. Основные характеристики типов производства.
4. Производственный цикл изготовления продукции и его структура.
5. Операционный цикл и его характеристика
6. Определение длительности цикла простоя производства при последовательном сочетании операций.
7. Параллельно-последовательное сочетание операции и его особенности.
8. Основные характеристики сочетания операции.
9. Перерывы в производственном процессе и их характеристика.
10. Длительность цикла простого производства с учетом перерывов.
11. Характеристика форм организации производства.
12. Каковы особенности организации основного производства в машиностроении?
13. Производственная структура предприятия, ее сущность и назначение.
14. Пространственная планировка предприятия, и ее основные характеристики.
15. Производственные структуры цехов и их характеристики.
16. Какие вы можете назвать и охарактеризовать пути совершенствования производственных структур предприятий?

**Тематика исследований и рефератов**

1. Дайте характеристику различных фаз и типов производственных процессов.

2. Основные принципы организации производственных процессов, их характеристики и тенденции развития.

3. Основные характеристики типов производства, динамика их развития.

4. Производственный цикл, его структура и ее зависимость от конкретных ситуаций производства.

5. Факторы, влияющие на длительность производственного цикла и особенности этого влияния.

6. Перерывы в производственном процессе, причины, их вызывающие и методы борьбы направленные на уменьшение перерывов.

7. Особенности организации производственного процесса в пространстве.

**Тестовые задания**

1. Что понимается под принципом параллельности?

а) сокращение всех перерывов, как в использовании трудовых и технических ресурсов, так и в продвижении предмета труда в процессе производства;

б) равенство пропускных способностей всех подразделений предприятия (цехов, участков, рабочих мест) по выпуску продукции, определенной заданиями плана;

в) обеспечение кратчайшего пути прохождения изделием по всем стадиям и операциям производственного процесса;

г) одновременное выполнение отдельных частей производственного процесса, т.е. создание широкого фронта работ по изготовлению данного изделия;

2. Что понимается под принципом прямоточности? (Варианты ответа см. к тесту 1).

3. Что понимается под принципом непрерывности? (Варианты ответа см. к тесту 1).

4. В каких случаях возникают простои рабочих мест при параллельном виде движения предметов труда?

а) вследствие пролеживания предметов труда между операциями;

б) вследствие различий в длительности операций;

в) вследствие межсменного пролеживания;

г) вследствие поштучной передачи предметов труда с операции на операцию

5. В чем заключается сущность параллельного, последовательного и параллельно-последовательного вида сочетания операций?

а) при изготовлении партии деталей каждая последующая операция начинается только после выполнения предыдущей операции над всей обрабатываемой партией;

б) при изготовлении партии деталей каждая передаточная партия передается на последующую операцию немедленно после окончания обработки на предыдущей;

в) при изготовлении партии деталей выполнение последующей операции начинается до окончания обработки всей партии на предшествующей операции;

г) при изготовлении партии деталей выделяется наиболее сложная деталь, перемещение которой с операции на операцию организуется без пролеживания.

6. Как выразить часовую длительность производственного цикла в календарных днях при работе предприятия в две смены по 8 часов. Если число рабочих дней в году – 260?

а) ; б) ;

в) ; г) .

7. Какие подразделения включает производственная структура предприятия?

а) обслуживающие хозяйства, органы управления, блок питания, библиотека, здравпункт;

б) основные цехи, вспомогательные цехи, обслуживающие хозяйства, побочные цехи;

в) основные цехи, обслуживающие хозяйства, вспомогательные цехи, органы управления;

г) обслуживающие цехи, побочные цехи, вспомогательные цехи, органы управления, библиотека.

8. Какой фактор не определяет производственную структуру?

а) характер производственного процесса;

б) объем выпуска продукции и трудоемкость ее изготовления;

в) степень специализации предприятия;

г) состав и характер органов управления.

9. Какой цех не является вспомогательным?

а) электроремонтный;

б) ремонтно-механический;

в) инструментальный;

г) заготовительный.

10. Какой цех не является основным?

а) кузнечный;

б) сборочный;

в) инструментальный;

г) механический.

11. Какое требование не предъявляется к разработке генерального плана?

а) прямоточность;

б) блокировка цехов;

в) стабильность плана;

г) учет «розы» ветров.

12. Какого типа производственной структуры не существует?

а) технологического;

б) предметного;

в) смешанного;

г) универсального.

13. Какой из указанных процессов относится к вспомогательным?

а) литье;

б) горячая ковка;

в) изготовление инструмента;

г) сборка деталей в узлы.

14. Что пронимается под генеральным планом предприятия?

а) размещение всех подразделений предприятия, согласованное с особенностями рельефа местности и требованиями благоустройства территории;

б) комплексный план экономического и социального развития коллектива предприятия;

в) размещение органов управления предприятием;

г) комплексная программа развития научно-технического прогресса на 20 лет.

**Задачи**

**Задача 3.1.** Постройте графики движения партии деталей и рассчитайте длительность технологического цикла при различных видах движений, если известно, что партия деталей состоит из 5 штук, технологический процесс обработки включает 5 операций: . Размер транспортной партии  Каждая операция выполняется на одном станке.

Решение: 1. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном движении предметов труда рассчитывается по формуле



где  – число деталей в партии, шт.;  – норма штучного времени на  - й операции, мин.;  – число рабочих мест на  - й операции;  – число операций в технологическом процессе.



Расчет приведен на рис. 3.9.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Длительность технологического цикла |
| 10  45  25  40  15  20  40  60  80  100  120  140      1 | 2 | 1 |  |
| 2 | 9 | 1 |  |
| 3 | 5 | 1 |  |
| 4 | 8 | 1 |  |
| 5 | 3 | 1 |  |

Рис. 3.9. График длительности технологического цикла при последовательном движении партии деталей

2. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельно-последовательном движении предметов труда определяется по формуле



где  – размер транспортной партии, шт.;  – наименьшая норма времени между парой смежных операций с учетом количества единиц оборудования, мин.



Графически расчет длительности цикла при параллельно-последовательном движении приведен на рис. 3.10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Длительность технологического цикла |
| 2  9  5  8  3  20  40  60  80  100  120  140      1 | 2 | 1 |  |
| 2 | 9 | 1 |  |
| 3 | 5 | 1 |  |
| 4 | 8 | 1 |  |
| 5 | 3 | 1 |  |

Рис. 3.10. График длительности технологического цикла при параллельно-последовательном движении деталей

3. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельном движении предметов труда определяется по формуле



где  – норма времени максимальной по продолжительности  - й операции с учетом числа рабочих мест, мин.



Расчет показан на рис. 3.11.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Длительность технологического цикла |
| 2  9  20  40  60  80  100  120  140      1 | 2 | 1 |  |
| 2 | 9 | 1 |  |
| 3 | 5 | 1 |  |
| 4 | 8 | 1 |  |
| 5 | 3 | 1 |  |

Рис. 3.11. График длительности технологического цикла при

параллельном движении партии деталей

**Задача 3.2.** Определить графически и аналитически длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном видах движения предметов труда.

Величина партии деталей – 20 шт. Величина передаточной партии – 5 шт. Технологический процесс обработки следующий:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Норма времени, мин. | 20 | 16 | 8 | 24 |
| Число станков | 2 | 1 | 1 | 2 |

**Задача 3.3.** Определить графически и аналитически, как изменится продолжительность обработки партии деталей, если в результате изменения технологии длительность второй операции уменьшилась на 8 мин.

Исходные данные. Партия деталей в 12 шт. обрабатывается при параллельно-последовательном движении предметов труда; передаточная партия – 4 шт. Технологический процесс обработки следующий:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 |
| Норма времени, мин. | 10 | 24 | 6 |
| Число станков | 1 | 2 | 1 |

**Задача 3.4.** определить, как изменится длительность технологического цикла обработки партии деталей, если параллельно-последовательный вид движения заменить параллельным. Построить графики.

Исходные данные. Партия деталей в количестве 50 штук обрабатывается при параллельно-последовательном виде движения, передаточная партия –10 штук. Технологический процесс обработки деталей следующий:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Норма времени, мин. | 21 | 20 | 6 | 8 |
| Число станков | 3 | 2 | 1 | 1 |

**Задача 3.5.** Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей 18 шт. при последовательном виде движения ее в производстве. Время естественных процессов 5 минут, среднее межоперационное время 3,5 мин. Технологический процесс состоит из следующих операций:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Норма времени, мин. | 12 | 2 | 5 | 2 | 8 |
| Число станков | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |

**Задача 3.6.** Определить длительность цикла простого процесса в рабочих днях при параллельном виде движения партии деталей при следующих условиях: величина партии деталей 180 шт., величина передаточной партии 30 шт., на каждой операции работа выполняется на одном станке, суммарное межоперационное время на обработку всей партии составляет 5 часов, работа производится в две смены по 8 часов. Нормы времени по операциям следующие:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Норма времени, мин. | 3,9 | 4,0 | 4,4 | 3,9 | 3,8 | 4,2 | 4,2 |

**Задача 3.7.** Определить длительность цикла простого процесса в рабочих днях при последовательном виде движения партии деталей при следующих условиях: величина партии деталей 45 шт., на каждой операции работа выполняется на одном станке, суммарное межоперационное время на обработку всей партии составляет 9 часов, работа производится в две смены по 8 часов. Нормы времени по операциям следующие:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Норма времени, мин. | 3,9 | 2,0 | 2,2 | 1,1 | 2,9 | 4,2 | 1,9 |

**Задача 3.8.** Определить длительность цикла простого процесса в рабочих днях при параллельном виде движения партии деталей при следующих условиях: величина партии деталей 180 шт., величина транспортной партии 30шт., на каждой операции работа выполняется на одном станке, суммарное межоперационное время на обработку всей партии составляет 5 часов, работа производится в две смены по 8 часов. Нормы времени по операциям следующие:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Норма времени, мин. | 3,9 | 4,0 | 4,4 | 3,9 | 3,8 | 4,2 | 4,2 |

**Задача 3.9**. Собирается механизм состоящий из двух узлов и четырех деталей. Длительность цикла следующая:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Деталь | Д-1 | Д-2 | Д-3 | Д-4 | Д-11 | Д-12 | Д-21 | Д-22 | Д-23 |
| Длительность цикла изготовления деталей, дней | 6 | 6 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 5 |

Длительность производственных циклов сборки узлов следующая:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Узел | М | Сб-1 | Сб-2 |
| Длительность цикла сборки, дней | 4 | 3 | 2 |

Определить общую продолжительность изготовления сборочных единиц, а также установить сроки начала сборки механизма М, если срок окончания изготовления изделия 16 мая.

**Задача 3.10.** Партия деталей обрабатывается при параллельно-последовательном виде движения предметов труда на восьми операциях производственного процесса. Продолжительность операции следующая: 

Число деталей в партии по вариантам приведено в табл. 3.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Варианты | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Число деталей в партии | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 |

Величина перадаточной партии равна 4шт.

Определить продолжительность изготовления партии деталей. Исследовать изменение продолжительности при:

а) уменьшением длительности четвертой операции на 2 мин.;

б) объединение третьей и пятой операции в одну без изменения длительности каждой из них;

в) увеличение седьмой и восьмой операции на 1 мин.

**Задача 3.11.** На машиностроительном заводе выполняются следующие процессы: литье, горячая ковка, штамповка, ремонт зданий, изготовление и ремонт инструментальной оснастки, транспортировка и хранение материальных ценностей, механическая и термическая обработка деталей, контроль качества технологических процессов, сборки деталей в узлы, сборка узлов в машину.

Провести классификацию этих процессов на основные, вспомогательные и обслуживающие.

**Задача 3.12**. В состав автомобильного завода входят: цехи – чугунолитейный, кузнечный, сталелитейный, ремонтно-строительный, заготовки шихты, ремонтный цех литейного оборудования, автотранспортный, железнодорожный, электротранспорта, запасных частей, автоматизированно-складской, комплектации, инструментально-штамповочный, механосборочное производство, автоприцепное и автобусное производство; отделы – снабжение металлом, сбыта, маркетинга, планово-экономический, От и З, главного конструктора, юридического, управления кадров, МТС, главного технолога и др.

Составить общую и производственную структуру предприятия. Дать классификацию цехов (основные, вспомогательные и обслуживающие).

**4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОЧНОГО И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Контрольные вопросы**

1. Общая характеристика поточного производства. Разновидности поточных линий.
2. Основы организации поточных линий.
3. Синхронизация операций технологического процесса обработки детали.
4. В чем заключается особенность расчета количества рабочих мест поточной линии?
5. Заделы в поточном производстве, их виды и характеристика.
6. Межоперационные оборотные заделы и их основные характеристики.
7. Общие характеристики применяемых в поточном производстве транспортных средств.
8. Виды конвейеров, их характеристики и назначение.
9. Особенности проектирования планировки поточных линий
10. Непрерывно-поточные линии с рабочими конвейерами и их характеристика.
11. Непрерывно-поточные линии с распределительными конвейерами, особенности их функционирования.
12. Прямоточные линии и основные особенности организации их работы.
13. Многопредметные поточные линии, их характеристики и организация работы.
14. Автоматизированное производство и организация его работы.

**Тематика исследований и рефератов**

1. Сущность поточной организации производства, пути ее развития.

2. Классификация поточных линий.

3. Синхронизация операций технологического процесса, ее методы и приемы.

4. Организационная регламентация потока и ее варианты.

5. Заделы на поточных линиях и их разновидности.

6. Транспортные средства поточных линий и их характеристики.

7. Планировка поточной линии и основы ее проектирования.

8. Дайте понятие рабочего и распределительного конвейера.

9. Особенности определения количества рабочих мест поточной линии.

1. Организация гибких и производственных систем.

11.Особенности организации и расчета многопредметных поточных линий.

**Тестовые задания**

1. Определить такт поточной линии:

а) ; б) ; в) ; г) .

1. Определить такт автоматической линии:

а) ; б) ; в) ;

где  – время обработки изделия;  – время необходимое для установки, закрепления и снятия детали;  – время транспортировки изделия с одной позиции на другую.

3. Определить фактическую производительность автоматической линии:

а) ; б) 

в) ; в) 

где  – количество изделий, изготовленных за 1 цикл;  – время одного цикла;  – время технического обслуживания;  – время организационного обслуживания.

**Задачи**

**Задача 4.1.** На однопредметной прямоточной линии (ОППЛ) обрабатывается вал. Технологический процесс состоит из операции: токарной, сверлильной, фрезерной и шлифовальной. Длительность операций соответственно составляет, мин: . Месячная программа – 12 600 шт. В месяце 21 рабочий день. Режим работы линии – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 часов. Период оборота линии – 0,5 смены. Брак на операциях отсутствует. Определите такт линии, число рабочих мест и их загрузку, число рабочих. Составьте график регламентации рабочих мест и рабочих на линии (постройте стандарт-план работы ОППЛ). Рассчитайте величину межоперационных оборотных заделов и постройте график их движения. Определите величину среднего оборотного задела на линии, длительность производственного цикла обработки партии деталей.

Решение:

1. Программа запуска за период оборота линии, равный 0,5 смены, составит



1. Такт ОППЛ определяется по формуле



3. Число рабочих мест рассчитывается по формуле

;

,

Принимаем 2 рабочих мест 

Аналогично производим расчеты по всем операциям, а результаты заносим в стандарт-план работы ОППЛ (рис. 4.13).

4.Коэффициент загрузки рабочих мест определяется по формуле



 и т.д.

Аналогично проводятся расчеты по остальным операциям.

5. Cоставляется стандарт-план. Стандарт-план строится в виде таблицы (рис.4.13), в которую заносят все операции технологического процесса и нормы времени их выполнения. Затем проставляется число рабочих мест по каждой операции (расчетное и принятое). Строится график работы оборудования на каждой операции в соответствии с его загрузкой. Рассчитывается необходимое число рабочих на каждой операции и строится график-регламент их труда на линии путем подбора работ (как это показано на втором, третьем, пятом и шестом рабочих местах). Определяется окончательная численность рабочих, работающих на линии; присваивают рабочим номера или в буквенные индексы и устанавливают порядок обслуживания рабочих мест.

6. Рассчитывается списочная численность рабочих для работы в две смены



где  – явочная численность рабочих;  – сменность работы;  ­ коэффициент перехода от явочной численности рабочих к станочной.



7. Расчет межоперационных оборотных заделов производится по стандарт-плану ОППЛ между каждой парой смежных операций по формуле



где  – продолжительность  – го частного периода между смежными операциями при неизменном числе работающих единиц оборудования, мин

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Опера-  ция |  | Число рабочих мест | | рабо-  чих  мест | Загрузка  рабочих мест | | Число  рабо-чих  на опе-  рации | Обозна-  чение  рабо  чих  мест | Поря-  док  обслужива-  ния  рабо-  чих  мест | График работы оборудования и переходы рабочих за период оборота линии 0,5 смены (240мин) | | | | | | | | Выпуск изделий за |
|  |  | % |  | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 |
| 1 | Токарная | 1,9 | 1.19 | 2 | 1  2 | 100  19 | 240  45 | 2 | А  Б | 1  2+6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 126  24 |
| 2 | Сверлильная | 1,1 | 0,69 | 1 | 3 | 69 | 165 | 1 | В | 3+5 |  |  |  |  |  |  |  |  | 150 |
| 3 | Фрезерная | 2,1 | 1.31 | 2 | 4  5 | 100  31 | 240  74 | 2 | Г  Д |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 114  36 |
| 4 | Шлифовальная | 1,3 | 0.81 | 1 | 6 | 81 | 194 | 1 | Е |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 150 |
| Итого рабочих на линии | | | | | | | | 6 | 4 |  | | | | | | | | | |



Рис. 4.13. Стандарт- план работы ОППЛ

 и  – число единиц оборудования, работающих в течение частного периода  соответственно на  – той и  – й операциях;  и ;  – нормы штучного времени соответственно на  – той и – й операциях технологического процесса, мин.

Этот расчет можно вести в табличной форме (табл. 4.4).

Таблица 4.4

Расчет межоперационных оборотных заделов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Частный период | Длитель-  ность | Расчет заделов  , шт. | Площадь эпюр, шт./м |
|  |  | Между операциями 1 и 2 |  |
|  | 45,6 |  | 1938 |
|  | 120 |  | 2760 |
|  | 74,4 |  | 1450 |
|  |  | ИТОГО: | 6148 |
|  |  | Между операциями 2 и 3 |  |
|  | 165,6 |  | 5879 |
|  | 74,4 |  | 2641 |
|  |  | ИТОГО: | 8520 |
|  |  | Между операциями 3 и 4 |  |
|  | 45,6 |  | 1140 |
|  | 120 |  | 2160 |
|  | 74,4 |  | 521 |
|  |  | ИТОГО: | 3821 |
|  |  | ВСЕГО: | 18489 |

8.Расчет площади эпюр оборотных заделов выполняется по рис. 4.14, а результаты записываются в табл. 4.4. Исходя из площадей эпюр оборотных заделов, определяется средняя величина межоперационных оборотных заделов между каждой парой смежных операций и в целом по линии.

9. Среднюю величину межоперационного оборотного задела в целом по линии определим по формуле



10. Величину незавершенного производства без учета затрат труда в предыдущих цехах рассчитываем по формуле

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  операции | Операция | шт |  | Число рабочих мест | | № раб.места | Загрузка раб. мест | | Задел | | График работы оборудования и перехода рабочих за период оборота 0,5 см. (240мин) | | | | | | | |
|  |  | % | мин |  | На начало периода | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 |
| 1 | Токарная | 1,9 | 1,6 | 1,19 | 2 | 1  2 | 100  19 | 240  45,6 | 46 | 39  46  39  71  36  14  14    39 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Сверлильная | 1,1 | 1,6 | 0,69 | 1 | 3 | 69 | 165,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Фрезерная | 2,1 | 1,6 | 1,31 | 2 | 4  5 | 100  31 | 240  74,4 | 71 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Шлифовальная | 1,3 | 1,6 | 0,81 | 1 | 6 | 81 | 194,4 |  | 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |

Рис. 4.14. График движения межоперационных оборотных оборотных заделов



где  – суммарные затраты времени в предыдущих цехах.

Тогда



1. Длительность производственного цикла определяется по формуле



**Задача 4.2.** Изделие собирают на рабочем конвейере. Сменная программа сборки 100шт., цех работает в две смены по 8ч. Шаг конвейера – 2 м. Регламентированные перерывы составляют 20 минут в смену. Технологический процесс сборки:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Норма времени, мин. | 8,0 | 5,5 | 14,2 | 3,7 | 12,5 | 6,4 |

Определить такт линии, рассчитать необходимое число рабочих мест на линии, определить основные параметры конвейера и продолжительность цикла сборки.

**Задача 4.3.** На линии с распределительным конвейером обрабатывается деталь. Шаг конвейера 1 м, суточная программа для линии 500 штук, линия работает в две смены по 8 ч., радиус натяжного и приводного барабанов 0,4 м. Технологический процесс обработки:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 |
| Норма времени, мин. | 10,4 | 5,2 | 7,0 |

Определить такт линии, рассчитать необходимое число рабочих мести их загрузку. Рассчитать основные параметры конвейера. Составить таблицу распределения разметочных знаков конвейера.

**Задача 4.4.** На прямоточной линии обрабатывается валик. Определить величину межоперационных оборотных заделов и построить график их движения. Период комплектования задела 2 часа. Линия работает с тактом 8 мин. Нормы времени по операциям следующие:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Норма времени, мин. | 6 | 8 | 4 | 12 | 4 |

**Задача 4.5.** На поточной линии обрабатываются детали А. Суточные задания по вариантам представлены в табл. 4.5

Таблица 4.5

Программа выпуска изделий за сутки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Программа выпуска изделий, шт. | 180 | 190 | 185 | 170 | 165 | 175 | 155 | 150 | 160 | 185 |

Линия работает в две смены, продолжительность смены – 8 часов. Регламентированные перерывы за смену – 20 минут. Нормы времени на выполнение операции приведены в табл. 4.6

Таблица 4.6

Нормы времени по операциям, мин.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операция | 1-я | 2-я | 3-я | 4-я | 5-я |
| Норма времени, мин. | 6,4 | 5,4 | 8,2 | 6,7 | 8,5 |

Определить такт линии, число рабочих мест, количество рабочих и степень их занятости, основные параметры конвейера (скорость, длину, длительность цикла обработки деталей) при шаге конвейера 1.5 м. Рассчитать разметочные знаки конвейера и составить таблицу их распределения.

**Задача 4.6.** На рабочем конвейере собирается редуктор. Суточная программа по вариантам приведена в табл. 4.5. Режим работы двухсменный, продолжительность смены – 8 часов. Нормы времени по операциям представлены в табл. 4.7.

Таблица 4.7

Нормы времени по вариантам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операции | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Нормы времени, мин. | 2,3 | 7,2 | 2,8 | 2,6 | 5,0 | 7,0 | 6,5 | 5,1 |

Определить такт линии, темп, продолжительность цикла сборки. Рассчитать необходимое число рабочих мест на линии, длину, скорость конвейера.

**Задача 4.7.** Поточная линия работает в одну смену, продолжительность смены – 8 часов. Нормы времени на выполнение операций приведены в табл. 4.8.

Определить, при какой программе выпуска за смену и, при каком количестве рабочих мест поточная линия будет работать как непрерывно поточная.

Таблица 4.8

Нормы времени по операциям

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Операции | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Нормы времени, мин. | 2,2 | 4,0 | 1,8 | 20 |

**Задача 4.8.** Обеспечению бесперебойной работы ГПС способствует склад изделий, где хранятся заготовки и детали. Склад представляет собой определенное количество ячеек (как в местных накопителях, так и в центральном складе). Вместимость ячейки может быть принята равной размеру партии деталей. Для надежного функционирования и упрощение оснастки проводится специализация ячеек, т.е. закрепление их за определенным оборудованием. Одним из наиболее возможных критериев определения вместимости склада может служить вероятность его переполнения, т.е. сохранение его работоспособности. Если принять вероятность переполнения склада  будет равна:



где  – вероятность переполнения ячеек, закрепленных за  – ым оборудованием:  – количество оборудования.

Вероятность нахождения на складе  – партии деталей определяется через коэффициент загрузки оборудования 



где  – программа выпуска  – й группы деталей.

Решив это уравнение, получим вместимость склада  – го оборудования 



Суммарная вместимость склада  ГПС будет равна



В ГПС имеется три станка с коэффициентом загрузки:   . Вероятность переполнения склада задана 0,989.

Рассчитаем среднюю вероятность



Тогда вместимость склада каждого оборудования будет равна:







Вместимость склада ГПС равна



**Задача 4.9.** Рассчитать вместимость склада ГПС в составе пяти станков с ЧПУ типа «Обрабатывающий центр» (коэффициент загрузки соответственно равны 0,57;0,72;0,93;0,88;0,94) при условии, что вероятность переполнения склада не превышает 0,98.

**5. ОРГАНИЗАЦИЯ НЕПОТОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ (СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО)**

**Контрольные вопросы**

1. Календарно-плановые нормативы, рассчитываемые для организации серийного производства и их краткая характеристика.
2. Методы расчета размера партии деталей и их особенности.
3. В чем заключаются основные требования корректировки расчетного размера партии деталей?
4. Что такое периодичность запуска деталей (изделий) в производство и как она определяется?
5. Сущность и целевое назначение разработки календарного плана производства продукции.
6. Виды заделов в серийном производстве и методы определения их величины.

**Тематика исследований и рефератов**

1. Понятие равномерного выпуска и ритмичной работы предприятия.
2. Календарно-плановые нормативы их сущность, назначение и методы расчета.
3. Понятие размера партии деталей, что дает организация работ партиями.
4. Основные методы расчета величины партии деталей их сущность, достоинства и недостатки.
5. В чем заключается сущность корректировки расчетного размера партии деталей, и каким требованиям она должна удовлетворять?
6. Сущность определения экономически выгодного размера партии деталей.
7. Периодичность производства продукции ее суть и условия обеспечения.
8. Содержание и методы построения календарного плана производства продукции.
9. заделы в серийном производстве их разновидности и методы расчета.

**Тестовые задания**

1. Назовите календарно-плановые нормативы для серийного типа производства:

а) нормативный размер партии деталей и периодичность запуска, заделы цикловые и складские;

б) такт поточной линии, график режима работы поточный линий, заделы внутрилинейные и межлинейные;

в) длительность производственного цикла изготовления изделий, сводный график запуска-выпуска, объемно- календарные расчеты;

г) такт поточной линии, нормативный размер партии деталей, длительность производственного цикла изготовления изделий.

2. Величина партии деталей определяется по формуле:

а) ; б) ;

в) ; в) 

4. Увеличение размера партии деталей вызывает (найти неправильный ответ):

а) лучшее использование оборудования;

б) дополнительную потребность в производственных и складских площадях;

в) повышение производительности труда рабочих;

г) уменьшение длительности производственного цикла.

5. Периодичность запуска партии в производство определяется по формуле

а) 

б) 

в) 

г) 

6. Программа запуска продукции  – го наименования в  – м цехе определяется по формуле

а) ;

б) ;

в) ;

г) ;

где  – коэффициент выхода годных деталей.

1. Назовите систему оперативно-производственного планирования, характерную для единичного типа производства

а) по ритму выпуска;

б) по заделам;

в) по заказам;

г) по цикловым комплектам.

1. Под ритмичной работой предприятия понимается

а) четкое соблюдение графика изготовления и поставки продукции потребителям;

б) систематические выполнение предприятием плана выпуска продукции соответствующего ассортимента и качества по заранее установленному графику;

в) систематические выполнение всеми подразделениями предприятия плана выпуска продукции соответствующего ассортимента и качества по заранее установленному графику;

**Задачи**

**Задача 5.1.** Рассчитайте минимальный размер партии деталей и периодичность запуска – выпуска этой партии в обработку. Определите оптимальный размер партии и потребное число станков для обработки деталей *а, б, в, г, д, е* изделия *А*, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 1000 шт. Число рабочих дней в месяце – 20. Режим работы механообрабатывающего цеха – двухсменный, сборочного – односменный. Продолжительность рабочей смены – 8 часов. Время на плановый ремонт и переналадку оборудования составляет 6% номинального фонда времени работы.

Рассчитайте длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе, если межоперационное пролеживание партий деталей составляет 1 смену. Рассчитайте длительность операционного цикла, опережение запуска – выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определите величину цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составьте календарный план-график работы механообрабатывающего цеха. Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности в деталях для сборки изделия А.

Состав операции технологического процесса обработки деталей и нормы штучного времени приведены в табл.5.1, а группировка комплекта деталей по однородности внутрицеховых технологических маршрутов и очередность их прохождения в цехе механической обработки деталей – в табл. 5.2

Таблица 5.1.

Состав операции и нормы штучного времени обработки деталей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операции | Норма штучного времени детали мин. | | | | | | Подготовительно-заключительное время  мин. | Допустимые потери времени на переналадку оборудования |
| а | б | в | г | д | е |
| Фрезерная | 6 | 10 | 25 | 2 | 6 | 6 | 20 | 4 |
| Сверлильная | 10 | 3 | 6 | 2 | 4 | 4 | 20 | 4 |
| Шлифовальная | 4 | 2 | 6 | 3 | 2 | 2 | 20 | 4 |
| Строгальная | - | 4 | 10 | - | 2 | 2 | 20 | 4 |
| Зубофрезерная | - | 9 | 9 | - | - | - | 60 | 5 |
| Токарная | - | - | - | 8 | 4 | 2 | 20 | 4 |

Таблица 5.2.

Группировка комплекта деталей по однородности технологического маршрута прохождения по участку

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование деталей, имеющих одинаковый технологический маршрут | Маршрут прохождения деталей по участку механической обработки |
| А | С(2,6)-Ф(1,6)-Ш(1,1) |
| Б | Ф(2,6)-С(0,8)-Ст(1,1)-З(2,5)-Ш(0,6) |
| В | Ф(6,6)-С(1,6)-Ст(2,6)-З(2,5)-Ш(1,6) |
| Г | Т(4,2)-С(1.)-Ф(1,1)-Ш(1,1) |
| Д | Ф(3,2)-С(2,1)-Ст(1,1)-Ш(1,1) |
| Е | Ф(3,2)-С(2,1)-Т(1,1)-Ст(1,1)-Ш(1,1) |

Примечания: 1. Условные обозначения: Ф – фрезерный, С – сверлильный, Ш – шлифовальный, Ст – строгальный, З – зуборезный, Т – токарный станки.

2. В скобках после условного обозначения проставляется длительность обработки партии деталей в сменах.

Решение:

1. Рассчитывается минимальный размер партии деталей. Для определения размера может быть использован метод постепенного подбора, согласно которому сначала определяют минимально допустимый размер партии, а затем его корректируют, руководствуясь конкретными производственными условиями. Минимальный размер партии определяется двумя способами в зависимости от характера оборудования, на котором обрабатываются детали.

Первый способ, когда для обработки деталей применяется оборудование, требующее значительного времени на переналадку. Применительно к задаче этому требованию отвечает зубофрезерная операция, для выполнения которой требуется 60 мин. подготовительно-заключительного времени. В данном случае для обработки деталей *б* и *в* минимальный размер партии определяется по формуле



где  – допустимые потери времени на переналадку оборудования, доли единицы.

Второй способ, когда для обработки деталей применяется оборудование, не требующее значительного времени на переналадку. Применительно к задаче этому требованию отвечают все остальные операции, требующие 20 мин. подготовительно-заключительного времени. Для деталей *а, г, д* и *е* минимальный размер партии деталей рассчитывается по формуле



где  – продолжительность смены, мин.;  – норма штучного времени (минимальная из всех выполняемых операций), мин.

Расчет минимального размера партии деталей приведен в табл. 5.3. (график 2 и 3)

Таблица 5.3.

Расчет минимального размера партии деталей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Детали | Расчетный минимальный размер партии деталей ,шт. | | Кратность  месячному заданию | Периодичность запуска деталей, раб.дн. | | Принятый размер |
|  |  | расчетная | принятая |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| а |  |  |  | 2,4 | 2,5 | 125 |
| б |  | - |  | 2,66 | 2,5 | 125 |
| в |  | - |  | 2,66 | 2,5 | 125 |
| г |  |  |  | 4,8 | 5,0 | 250 |
| д |  |  |  | 4,8 | 5,0 | 250 |
| е |  |  |  | 4,8 | 5,0 | 250 |

2. Периодичность запуска – выпуска партии деталей определяется по формуле



где  – среднедневная потребность в деталях. Она рассчитывается по формуле



где  – месячный выпуск изделий, шт.;  – число рабочих дней в месяце.

Подставив в формулу соответствующие данные, получим



Периодичность запуска – выпуска для детали *а* равна



Аналогично приводим расчет по всем остальным деталям (см. табл.5.3, графа 5), а в графе 6 проставляем планируемый ритм производства.

3. Определяется оптимальный размер партии деталей по формуле



Для детали *а* оптимальный размер в партии составляет



Аналогично проводятся расчеты по остальным деталям (см. табл. 5.3, графа 7).

4. Определяется количество партии деталей в месяц. По деталям *а, б* и *в* имеем



по деталям *г, д, е*  

5. Потребное число станков на месячную программу выпуска деталей рассчитывается по формуле



где  – число запусков партий деталей в производство;  – эффективный месячный фонд времени работы одного станка. Он определяется по формуле

 



Подставив в формулу соответствующие значения по фрезерным станкам, получим



Аналогично выполняются расчеты по другим видам оборудования. Результаты расчетов приведены в табл.5.4.

Таблица 5.4

Расчет потребного количества станков и их загрузка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Оборудование | Штучное время по деталям  , мин. | | | | | |  | Число запусков в месяц | Количество станков | | Коэффициент |
| *а* | *б* | *в* | *г* | *д* | *е* |  |  |
| Фрезерные | 6 | 10 | 25 | 2 | 6 | 6 | 20 | 6 | 3,05 | 3 | 1,02 |
| Сверлильные | 10 | 3 | 6 | 2 | 4 | 4 | 20 | 6 | 1,61 | 2 | 0,8 |
| Шлифовальные | 4 | 2 | 6 | 3 | 2 | 2 | 20 | 6 | 1,06 | 1 | 1,06 |
| Строгальные | - | 4 | 10 | - | 2 | 2 | 20 | 4 | 1,0 | 1 | 1,0 |
| Зуборезные | - | 9 | 9 | - | - | - | 60 | 2 | 1,0 | 1 | 1 |
| Токарные | - | - | - | 8 | 4 | 2 | 20 | 3 | 0,77 | 1 | 0,77 |
| ИТОГО | 20 | 28 | 56 | 15 | 18 | 16 | - | - | 8,49 | 9 | 0,94 |

6. Длительность производственного цикла обработки партии деталей определяется по формуле



где  – число операций по обработке деталей  – го наименования;  – время межоперационного пролеживания деталей, мин.;  – коэффициент параллельности (условно принимается равным 0,6).

Подставляя в формулу соответствующие данные, получаем значение длительности производственных циклов обработки партий деталей всех наименований













7. Рассчитываем опережения запуска – выпуска партии деталей. Различают общее и частное опережение запуска – выпуска. Под общим опережением запуска понимается время со дня запуска в производство партии деталей в первом (по ходу технологического процесса) цехе и до момента окончания сборки готовых изделий комплектующихся из деталей этой партии. Опережение выпуска меньше опережения запуска на величину длительности производственного цикла в этом цехе. Под частным опережением понимается время между запуском – выпуском партии деталей в предыдущем цехе и запуском – выпуском этой же партии в последующем цехе.

Величина опережения состоит из двух элементов – времени технологического опережения и времени резервного опережения. Время технологического опережения определяется продолжительностью производственного цикла обработки партии деталей в данном цехе. Если по ходу технологического процесса величина партии не изменяется или уменьшается в кратное число раз, то время технологического опережения равно суммарной длительности производственного цикла во всех цехах, т.е.



где  – число цехов, в которых обрабатывается данная партия деталей.

Применительно к рассматриваемому примеру известна только длительность производственного цикла по всем партиям деталей, обрабатываемым в механическом цехе. Поэтому выбирается максимальная периодичность запуска – выпуска. По расчету она составляет 5 дней (см. табл.5.3). В сборочный цех детали поступают из механического цеха партиями по 250 штук, из которых будет собрано 250 изделий за 5 дней, так как суточная производительность цеха равна 50 изделий. Следовательно, длительность производственного цикла сборочного цеха составляет 5 дней, т.е. 

Для заготовительного цеха длительность производственного цикла принимаем равным 1 день, т.е. , а для механообрабатывающего цеха по детали *в –* максимальную продолжительность, т.е. , или 4.1 дня.

Время резервного опережения предусматривается между смежными цехами на случай возможной задержки выпуска очередной партии в предыдущем цехе. Величина такого опережения устанавливается равной 3-5 календарным дням. Исходя из вышеизложенного, строится график производственного процесса по детали в (рис. 5.8) и определяем опережение запуска – выпуска по этому рисунку

Цех

Сборочный

Механический

Заготовительный





















Рис. 5.8. Производственный процесс и опережения

запуска – выпуска партии изделий

 – длительность цикла заготовительных работ, механообработки и сборки соответственно;  и  – резервное время между заготовительными и механообрабатывающими и между механообрабатывающими и сборочными работами соответственно;  и  – время опережения запуска в сборочный и механический цехи соответственно;  и  – время опережения выпуска изделий из механического цеха и выпуска заготовок соответственно;  – общая длительность цикла и опережения запуска.

Из рисунка видно, что общая длительность производственного процесса и опережение запуска составляет 16 дней. Время технологического опережения рассчитывается таким образом . Время резервного опережения равно . Технологическое опережение определяется и пооперационно. Для этого необходимо рассчитать длительность цикла обработки партии деталей по операциям по формуле



Подставляем в эту формулу соответствующие данные по партии деталей *а* и получаем







Графически это показано на рис.5.9.

Аналогично рассчитываются данные по всем видам деталей. Расчеты длительности цикла обработки партии деталей по операциям и технологического опережения приведены в таблице 5.5.

8. Определяется нормативная величина цикловых и складских заделов. Цикловые заделы – это внутрицеховые, в частности технологические, транспортные, оборотные и страховые, а складские – это заделы, создаваемые между цехами.

Величина технологического задела в механообрабатывающем цехе определяется по формуле

1,6





2,6



1,1





Рис. 5.9. Опережение при обработке партии деталей *а* в

механообрабатывающем цехе

Таблица 5.5

Расчет длительности цикла обработки партии деталей и

технологического опережения запуска – выпуска

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операция | Длительность цикла обработки партии деталей  по операциям, смен | | | | | |
| *а* | *б* | *в* | *г* | *д* | *е* |
| Фрезерная | 1,6 | 2,6 | 6,6 | 1,1 | 3,2 | 3,2 |
| Сверлильная | 2,6 | 0,8 | 1,6 | 1,1 | 2,1 | 2,1 |
| Шлифовальная | 1,1 | 0,6 | 1,6 | 1,6 | 1,1 | 1,1 |
| Строгальная | - | 1,1 | 2,6 | - | 1,1 | 1,1 |
| Зуборезная | - | 2,5 | 2,5 | - | - | - |
| Токарная | - | - | - | 4,2 | 2,1 | 1,1 |
| ИТОГО | 5,3 | 7,6 | 14,9 | 8,0 | 9.6 | 8,6 |



где  – оптимальный размер партии деталей, шт.;  – длительность цикла обработки партии деталей на рабочем месте, смен;  – принятая периодичность запуска – выпуска деталей, смен.

Подставив в эту формулу соответствующие данные по детали *а*, обрабатываемой на фрезерном станке, получаем



Аналогично выполняются расчеты по другим операциям и деталям и результаты заносятся в табл. 5.6.

Величина страхового задела в механообрабатывающем цехе рассчитывается по формуле



где  – время ожидания партии деталей между выпуском ее на предыдущем рабочем месте и запуском на последующем, смен;  – программа выпуска деталей в плановом периоде, шт.;  – плановый период, смен.

Подставив в эту формулу соответствующие данные, получим размер страхового запаса по каждой детали на каждом рабочем месте



Результаты расчетов в табл. 5.6.

Оборотный межоперационный задел возникает, если детали от одного рабочего места к другому передаются различными по размеру партиями. В задаче детали передаются неизменными партиями, следовательно, оборотный задел не создается

Таблица 5.6.

Расчет технологических и страховых заделов

в механообрабатывающем цехе, штук

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операция | Технологический задел | | | | | | Страховой задел | | | | | |
| *а* | *б* | *в* | *г* | *д* | *е* | *а* | *б* | *в* | *г* | *д* | *е* |
| Фрезерная | 40 | 65 | 165 | 28 | 80 | 80 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Сверлильная | 65 | 20 | 40 | 28 | 52 | 52 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Шлифовальная | 27 | 15 | 40 | 40 | 28 | 28 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Строгальная | - | 27 | 65 | - | 28 | 28 | - | 25 | 25 | - | 25 | 25 |
| Зуборезная | - | 63 | 63 | - | - | - | - | 25 | 25 | - | - | - |
| Токарная | - | - | - | 105 | 52 | 28 | - | - | - | 25 | 25 | 25 |
| ИТОГО | 132 | 190 | 373 | 201 | 240 | 216 | 75 | 125 | 125 | 100 | 125 | 125 |

Величина транспортного задела устанавливается в зависимости от вида транспортных средств. Предположим, что изделия перевозятся установленными партиями.

Складской задел состоит из страхового и оборотного. По условию задачи величина страхового задела равна суточной потребности сборочного цеха. Средняя величина оборотного задела определяется по формуле



где  и  соответственно оптимальный размер партии деталей в механообрабатывающем цехе и сборочном.

Подставляя в формулу соответствующие данные, получаем величину складского задела по каждой детали. Расчет выполнен в табличной форме (табл.5.7).

Таблица 5.7

Расчет страховых и оборотных заделов, штук

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Деталь | Складской задел | | |
| Страховой | Оборотный | Всего |
| а | 50 | 37 | 87 |
| б | 50 | 37 | 87 |
| в | 50 | 37 | 87 |
| г | 50 | 100 | 150 |
| д | 50 | 100 | 150 |
| е | 50 | 100 | 150 |

9. Строится календарный план-график механообрабатывающего участка (рис. 5.10)

**Задача 5.2.** Определить минимальный размер партии деталей, запускаемой в производство, если время на обработку деталей по ведущей операции составляет 2 мин., подготовительно-заключительное время на обработку партии – 28 мин., допустимые потери на переналадку оборудования – 10%.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  опе  ра  ции | Станок | №  р.м. | Дни смены | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1  *д 3,2*  *3,2*  *2,1*  *1,1*  *в 6,6*  *1,6*  *2,6*  *1,1*  *2,5*  *1,6*  *б 2,6*  *а 2,6*  *0,8*  *1,1*  *2,5*  *1,1*  *1,1*  *1,1*  *г 4,2*  *1,6*  *0,6*  *1,1*  *1,1*  *2,1*  *1,1* | Фрезерный | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Сверлильный | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Токарный | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Строгальный | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Зуборезный | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Шлифовальный | 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Рис. 5.10. График обработки и прохождения по участку партии деталей изделия А

**6. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Контрольные вопросы**

1. Понятие производственной мощности предприятия.
2. Разновидности производственной мощности предприятия и методы их расчета.
3. Основы расчета производственной мощности.
4. Показатели использования производственной мощности и пути их повышения.
5. Каковы основные пути улучшения использования производственной мощности.

**Тематика исследований и рефератов**

1. Расчет годового действительного фонда времени работы оборудования в прерывном производстве.

2. Исходные данные для расчета производственной мощности и предъявляемые к ним требования.

3. Понятие производственной мощности и факторы ее определяющие.

4. Основные показатели использования производственной мощности и методика их расчета.

**Тестовые задания**

1.Производственная мощность *М* поточной линии рассчитывается по формуле

а) ; б) ;

в) ; г) ;

где  – такт поточной линии, мин.;  – действительный годовой фонд времени работы линии, час.;  – количество рабочих мест.

2. Коэффициент загрузки оборудования  определяется по формуле

а) ; б) ;

в) ; г) 

где  – трудоемкость изделия, мин.;  – производственная программа, шт.

3. Считается «узким» местом группа оборудования, у которой

а) коэффициент пропускной способности меньше единицы;

б) коэффициент пропускной способности больше единицы;

в) коэффициент пропускной способности меньше коэффициента пропускной способности ведущей группы оборудования;

г) коэффициент пропускной способности больше коэффициента пропускной способности ведущей группы оборудования.

4. Определить действительный годовой фонд времени работы оборудования при прерывном производстве

а) ; б) ;

б)  ; в) 

где  – календарный фонд времени;  – режимный (номинальный) фонд времени;  – время на планово-предупредительные ремонты;  – фонд времени сезонной работы.

1. Определите производственную мощность *М* сборочного цеха

а) ; б) ;

в) ; в) ;

где  – площадь, занимаемая одним рабочим местом, м2;  – время сборки, час.;  – площадь цеха, м2.

1. Коэффициент пропускной способности группы оборудования

а) ; б) ;

в) ; г) ;

где  количество оборудования, шт.;  – прогрессивная трудоемкость производственной программы, час.

7. Под прогрессивной трудоемкостью понимается трудоемкость, в расчет которой положен уровень выполнения норм выработки лучшей устойчивой группы рабочих, численностью

а) не менее 10%; б) не менее 25%;

в) не менее 30%; г) не менее 50%.

8.Коэффициент сменности работы оборудования  рассчитывается по формуле

а) ; б) ;

в) ; г) 

где  – количество станков;  – трудоемкость изделия, час.;  – производственная программа, шт.

9. Коэффициент использования производственной мощности  – определяется по формуле

а) ; б) ;

в) ; в) 

где  – среднегодовая производственная мощность, шт.

1. Для расчета мощности используется трудоемкость

а) плановая; б) проектная;

в) прогрессивная; г) по действующим нормам.

**Задачи**

**Задача 6.1.** дан баланс производственной мощности за отчетный год по изделию А (в шт.):

1. Производственная мощность на начало года 3400

2. прирост мощностей, всего 500

в т.ч. за счет

- технического перевооружения 150

- организационно-технических мероприятий 150

- ввода новых основных фондов 200

3.Выбытие мощностей 200

Выпуск продукции в отчетном году составил 2600шт., среднегодовая мощность в отчетном году – 3520 шт. В планируемом периоде ожидается увеличение объема выпускаемой продукции на 5%.

Обосновать возможность такого увеличения выпуска продукции, если планируется рост коэффициента использования производственной мощности на 3%.

При необходимости определить объем вводимых мощностей (коэффициент освоения равен 0,8).

Задача 6.2. На производственном участке механического цеха в течение квартала (62 рабочих дня) должно быть изготовлено 25 тыс. валиков. Технологический процесс изготовления валиков приведен в табл. 6.3.

Таблица 6.3

Технологический процесс изготовления валиков

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция | Норма времени, час. | Процент выполнения норм |
| Токарная | 0,6 | 125 |
| Фрезерная | 0,78 | 110 |
| Сверлильная | 0,24 | 120 |

Режим работы участка двухсменный. Планируемые потери времени на ремонт оборудования – 10.

Определить необходимое количество станков каждого вида и их загрузку.

Решение:

Определяется действительный фонд временит работы единицы оборудования по формуле



где  – время работы оборудования в плановом периоде, час.;  – продолжительность смены, час.;  – количество рабочих смен в сутках;  – коэффициент, учитывающий потери времени на капитальный ремонт.

Подставляя значение данных в формулу, получим



2. Определяется необходимое количество станков каждого типа по формуле



где  – норма времени, час.;  ­ программа выпуска, шт.;  – коэффициент выполнения норм.

Для токарной операции имеем



Для фрезерной операции



Для сверлильной операции



3. Определяется коэффициент загрузки оборудования для каждой операции. Для этого используется формула



для токарной операции



для фрезерной операции



для сверлильной операции



**Задача 6.3.** Определить число деталей, которое можно обработать на фрезерных станках в течение квартала сверх задания, если на участке 12 фрезерных станков, работающих в две смены – по 8 часов каждая. В квартале 65 рабочих дней. Потери времени на ремонт составляют 6%. Плановая загрузка – 8400н/ч, коэффициент выполнения норм на участке – 1,2. Норма времени на обработку одной детали – 2 часа.

**Задача 6.4.** Определить мощность участка механического цеха по данным: на участке установлено 10 единиц оборудования, годовой фонд времени работы станка – 3950ч, прогрессивный уровень выполнения норм выработки – 110%, технически обоснованная норма времени на обработку детали – 0,6ч.

Задача 6.5. В цехе установлено 10 токарных станков, режим работы цеха: длительность смены – 8 часов, количество смен – 2, рабочих дней в году 250. Нормативная трудоемкость обработки детали на станке – 20 мин, прогрессивное выполнение норм выработки – 120%, время потерь на плановый ремонт станков – 6%.

Рассчитать мощность данной группы оборудования.

**Задача 6.6**. Рассчитать потребное число станков по операциям и их загрузку на линии. Годовое задание составляет 900000 шт., потери времени в работе оборудования 7%, линия работает в две смены по 8 часов. Технологический процесс обработки следующий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Норма времени, мин. | 0,62 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |

**Задача 6.7.** Определить необходимое количество оборудования, если известно: трудоемкость продукции – 150 тыс. н-ч, прогрессивный уровень выполнения норм выработки – 110%, полезный фонд времени работы станка в год – 3900 ч.

**Задача 6.8.** Определить мощность участка по следующим данным: на участке установлено 15 единиц оборудования. Годовой фонд времени работы станка – 3900ч, прогрессивный уровень выполнения норм выработки – 108%. Технически обоснованная норма времени на обработку детали – 0.4 ч.

**Задача 6.9.** Определить мощность и коэффициент загрузки станка по следующим данным: в году 256 рабочих дней, режим работы двухсменный, продолжительность смены – 8ч, потери времени на ремонт станка – 4%, годовой план изготовления деталей на станке – 500шт., трудоемкость детали – 5 н-ч, коэффициент выполнения норм – 1.1.

**Задача 6.10.** Найти коэффициент использования размерных параметров токарного станка с высотой центров 400мм, если в течение месяца на нем обрабатывались детали диаметром: до 100мм – 30%, до 200мм – 40%, до 400мм – 30%.

**7. ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**Тематика исследований и рефератов**

1. Какие задачи и функции выполняет энергетическое хозяйство предприятия?

2. Перечислите и охарактеризуйте виды энергоресурсов используемых на предприятии.

3. Дайте характеристику систем энергообеспечения предприятия, опишите их достоинства и недостатки.

4. Как определяется потребность предприятия в энергоресурсах?

5. Охарактеризуйте пути развития энергетического хозяйства.

**Тестовые задания**

1. Что входит в полную структуру энергетического хозяйства предприятия?

а) теплосиловое, электросиловое, электромонтажное, газовое хозяйство, слаботочная связь;

б) отопительное, электросиловое, газовое, осветительное хозяйство, слаботочная связь;

в) теплосиловое, отопительное, электроремонтное хозяйство, санитарно-вентиляционное хозяйство;

г) тепловое, электросиловое, санитарно-вентиляционное хозяйство, слаботочная связь.

1. По характеру использования энергия разделяется на :

а) технологическую, отопительную, осветительную, слаботочную, санитарно-вентиляционную;

б) технологическую, двигательную, отопительную, осветительную, санитарно-вентиляционную;

в) силовую, слаботочную, осветительную, отопительную;

г) технологическую, двигательную, силовую, осветительную, отопительную.

1. Какой показатель не характеризует энергохозяйство?

а) ;

б) коэффициент спроса;

в) коэффициент запаса;

г) расход энергии на единицу продукции.

1. Формула энергетического баланса:

а) ;

б) ;

в) ;

г) .

где  – объем производимой энергии;  – объем потребляемой энергии;  – обеспечение энергией от собственных установок;  – потери в сетях и преобразовательных установках.

1. Затраты на электроэнергию по двухставочному тарифу определяется по формуле:

а) ;

б) ;

в) ;

г) .

где  – плата за установленную мощность, Р/кВт;  – тариф за 1 кВт.ч энергии;  – заявленная потребителем мощность, кВт.;  – потребленная энергия, кВт.ч.

**Задачи**

**Задача 7.3.1.** Мощность установленного оборудования в цехе – 470,5 кВт.; средний коэффициент полезного действия электромоторов ; средний коэффициент загрузки оборудования ; средний коэффициент одновременной работы оборудования ; коэффициент полезного действия питающей сети . Режим работы цеха ­ двухсменный, смены по 8 часов. Число рабочих дней в году – 254. Потери времени на плановый ремонт составляют 5%. Определите годовую потребность в силовой электроэнергии цеха.

Решение:

1. Рассчитывается годовой эффективный фонд времени работы оборудования при двухсменном режиме



2. Определяется годовая потребность в силовой электроэнергии механического цеха по формуле

,

где  – суммарная мощность установленного оборудования, кВт.;  – эффективный фонд времени работы оборудования за плановый период, ч.;  – коэффициент загрузки оборудования;  – средний коэффициент одновременной работы оборудования;  – коэффициент полезного действия питающей электрической сети;  – коэффициент полезного действия установленного электрооборудования.

Подставив цифровые значения, получим



**Задача 7.3.2.** определите потребность в осветительной электроэнергии инструментального цеха, если в нем установлено 10 люминесцентных светильников, средняя мощность каждого из которых 100 кВт. Время горения светильников в сутки – 17 часов, коэффициент одновременности горения светильников . Число рабочих дней в месяце – 22.

Решение:

1. Эффективный фонд времени работы светильников составит



1. Потребность в осветительной электроэнергии инструментального цеха определяется по формуле



где  – число светильников в цехе, шт.;  – средняя мощность одной лампочки, кВт.

Тогда



**Задача 7.3.3.** Определите расход пара на отопление здания заготовительного цеха. Объем здания . Норма расхода пара  на  объема здания. Средняя наружная температура за отопительный сезон . Внутренняя температура в здании цеха . Продолжительность отопительного сезона – 200 дней.

Решение:

1. Определяется отопительный сезон в часах



1. Разность температур за отопительный период составит



1. Расход пара за отопительный сезон рассчитывается по формуле



где  – расход пара на  здания при разности между наружной и внутренней температурами ;  – разность между наружной и внутренней температурами, ;  – продолжительность отопительного периода, ч:  – теплосодержание пара (принимается 540 ккал/кг).

Подставив числовые значения, получим



**Задача 7.3.4.** Определите потребность участка в сжатом воздухе, если он используется на 12 станках. Среднечасовой расход сжатого воздуха на одном станке – 10м3. Коэффициент использования станка – 0.8, а по мощности – 0,75. Режим работы оборудования двухсменный. Продолжительность рабочей смены –8 часов. Число рабочих дней в месяце – 21. Потери времени на плановый ремонт составляют 6%.

Решение:

1. Эффективный фонд времени работы оборудования составит



1. Удельный расход сжатого воздуха всеми станками равен



1. Потребность участка в сжатом воздухе за месяц определяется по формуле



где 1,5 – коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха;  – расход сжатого воздуха при непрерывной работе воздухоприемника, ;  – коэффициент использования воздухоприемника;  число воздухоприемников.

Подставив числовые значения, получим



**Задача 7.3.5**.Производственная программа выпуска изделий следующая: А – 50000шт., Б – 30000 и Г – 25000шт. Норма расхода электроэнергии на изделие А в заготовительном производстве – 80 кВт.ч, на изделие Б – 78. В – 75. Г – 70 кВт.ч.

Установленная мощность энергоприемников в механосборочном производстве – 15000 кВт. Расход энергии в цехах вспомогательного производства составляет 30% от расхода энергии на технологические цели в основном производстве. По нормативам на освещение, вентиляцию и другие хозяйственные нужды расход энергии – 15 млн. кВт. ч. Коэффициент, учитывающий загрузку оборудования по мощности – 0,6, по времени – 0.8. Потери в сети составляют 10%, КПД двигателей – 0,8. Определить плановый и годовой расход электроэнергии по предприятию.

**Задача 7.3.6.** Рассчитать потребность цеха в электроэнергии, если известно, что цех работает в две смены, продолжительность смены – 8 часов, рабочих дней – 256.

Общая мощность двигателей цеха – 600 кВт, коэффициент использования мощности – 0,9, коэффициент использования оборудования по времени – 0,85. Потери в сети составляют 6, потери в двигателях – 10%.

**Тематика исследований и рефератов**

1. Назовите задачи транспортного хозяйства.
2. Виды маршрутов перевозок грузов, их преимущества и недостатки.
3. Методика расчета грузооборота и потребности в транспортных средствах.
4. Эффективность работы транспортного хозяйства и пути ее повышения.

**Тестовые задания**

1. Функциями транспортного хозяйства являются:

а) только перевозка грузов;

б) перевозка грузов и экспедиционные операции;

в) перевозка грузов и погрузочно-разгрузочные операции;

г) перевозка грузов, погрузочно-разгрузочные и экспедиционные операции.

1. Как подразделяется транспорт по территориальному признаку?

а) внешний и внутренний;

б) железнодорожный и автомобильный;

в) специальный и грузоподъемный;

г) внутризаводской и конвейерный.

1. Что понимается под грузопотоком?

а) общее количество грузов, перемещаемое в единицу времени;

б) объем грузов, перемещаемых в единицу времени между двумя пунктами;

в) количество грузов, прибывающих и перемещаемых за год;

г) количество перевезенного груза в тоннах.

1. Что понимается под грузооборотом?

а) количество грузов, прибываемых и перемещаемых за год;

б) объем груза, перемещаемого в единицу времени межу двумя пунктами;

в) количество перевезенного груза в тоннах;

г) общее количество грузов, перемещаемое в единицу времени.

1. Назовите системы маршрутных перевозок:

а) маятниковая, веерная и внутрицеховая;

б) маятниковая, внутрицеховая и межцеховая;

в) маятниковая, кольцевая и межцеховая;

г) маятниковая, кольцевая и веерная.

1. Количество транспортных средств прерывного действия определяется по формуле:

а) ;

б) ;

в) ;

г) .

где  – грузооборот в плановом периоде, т;  – суточный грузооборот, т;  – коэффициент, учитывающий неравномерность грузооборота;  – суточная производительность транспортных средств, т;  – число рабочих дней в плановом периоде.

1. Как определяется суточный грузооборот ()?

а) ; б) ;

в) ; в) .

где  – грузооборот в плановом периоде;  – число рабочих дней в плановом периоде.

1. Суточная производительность транспортных средств  определяется по формуле

а) ; б) ;

в) ; в) .

где  – транспортный цикл, мин.;  – грузоподъемность транспортного средства, т;  - суточный фонд времени работы транспорта, мин.;  – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства;  – коэффициент использования транспорта во времени.

**Задачи**

**Задача 7.4.1.** На предприятии ежемесячные межцеховые перевозки осуществляются согласно шахматной ведомости (табл.7.4.2.). Число рабочих дней в месяце – 22. Режим работы – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 часов. Транспортировка грузов из цеха №1 в цех №2 и из цеха №2 в цех №3 производится на автокарах грузоподъемностью 2т, при коэффициенте использования – 0.8.

Таблица 7.4.2

Шахматная ведомость грузопотоков по предприятию за \_\_\_\_\_\_\_ месяц, т

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Место  отправления | Место назначения | | | | | | |
| Склад №1 | Склад №2 | Цех  №1 | Цех  №2 | Цех  №3 | Отвал  (отходы) | ИТОГО |
| Склад №1 | - | - | 5100 | 6000 | 1300 | - | 12400 |
| Склад №2 | - | - | - | - | - | - | - |
| Цех №1 | - | - | - | 4000 | - | 1000 | 5000 |
| Цех №2 | - | - | - | - | 9000 | 500 | 9500 |
| Цех №3 | - | 10000 | - | - | - | 300 | 10300 |
| Отвал | - | - | - | - | - | - | - |
| ИТОГО | - | 10000 | 5100 | 10000 | 10300 | 1800 | 37200 |

Грузовой рейс автокара длится в среднем 28 мин. Транспортировка всех остальных грузов производится на автомашинах грузоподъемностью 5т, при коэффициенте использования 0.9. Грузовой рейс автомашины длится в среднем 23 мин. Определите необходимое число автомашин и автокаров, число рейсов в сутки и массу груза, перевозимого за одни сутки тем и другим транспортом, производительность транспортных средств.

Решение:

1. Размер груза, перевозимого на автокарах за месяц, составляет



1. Эффективный фонд времени работы одного транспортного средства равен



1. Необходимое число автокаров определяется по формуле



где  – месячный грузооборот на данном маршруте, т;  – грузоподъемность единицы транспортных средств, т;  – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства;  – эффективный фонд времени работы единицы транспортного средства для односменного режима, ч.;  – число рабочих смен в сутки;  – время, затрачиваемое транспортным средством на один рейс.

Подставив численные значения, получим:



Принимаем .

1. Число рейсов, совершаемых одним автокаром за сутки, рассчитывается по формуле

,

где  – коэффициент использования фонда времени работы транспортного средства. Тогда



1. Масса груза перевозимого за сутки автокарами, определяется по формуле

,

где  – число рабочих дней в месяце;  – коэффициент неравномерности перевозок. Тогда

.

1. Производительность автокара рассчитывается по формуле



1. Размер груза, перевозимого на машинах за месяц, составит



1. Необходимое число машин за месяц, составит

,

1. Число рейсов, совершаемых одной машиной за сутки, составит

,

1. Масса груза, перевозимого за сутки машинами

,

1. Производительность машины составит

,

**Задача 7.4.2.** Для внутрицеховой транспортировки деталей между предметными и сборочными участками предполагается использовать транспортеры непрерывного действия. Суточный внутрицеховой оборот составляет 20т в смену. Масса детали 6 кг, расстояние между смежными деталями на транспортере – 0,5м. Скорость движения транспортера – 2м/мин. режим работы двухсменный. Продолжительность смены – 8 часов.

Определите необходимое количество транспортеров.

**Задача 7.4.3.** Определить парк электропогрузчиков грузоподъемностью 1,5 т для организации межцеховых грузопотоков. Грузооборот предприятия составляет 70 тыс. т. Среднетехническая скорость движения электропогрузчика – 3,2 км/час. Среднее расстояние перемещения – 200м. Загрузка односторонняя маршруты маятниковые, коэффициент использования грузоподъемности – 1,0. Среднее время простоя под погрузкой и разгрузкой на один цикл – 12 мин. Коэффициент технической готовности парка электропогрузчиков – 0,9. режим работы двухсменный. Коэффициент неравномерности грузопотоков – 1,2.

**Тематика исследований и рефератов**

1. Методика расчета общей площади склада и факторы ее определяющие.

2. Складские операции и пути совершенствования складского хозяйства.

**Тестовые задания**

1. Как подразделяются складские помещения по конструктивным особенностям складов:

а) материальные сбытовые и производственные;

б) центральные, общезаводские, цеховые;

в) открытые, полузакрытые и закрытые;

г) универсальные и специальные.

1. Техническое оснащение складов не зависит от:

а) рода, формы и количества хранимых материалов;

б) системы транспортировки материалов;

в) расположения складских помещений;

г)организационной структуры предприятия.

1. Оперативная площадь склада – это:

а) площадь, занятая приемно-отпускными площадями, проходами и проездами;

б) площадь под перегородками, колоннами, лестницами, подъемниками;

в) площадь служебно-бытовых помещений;

г) площадь, занятая материалами или устройствами для их хранения.

1. Коэффициент использования площади склада рассчитывается как отношение:

а) общей площади склада к оперативной площади склада;

б) оперативной площади склада к общей площади склада;

в) полезной площади склада к общей площади склада;

г) оперативной площади склада к полезной площади склада.

1. Общая величина запаса грузов на складах складывается из:

а) текущих и страховых запасов;

б) текущих и подготовительных запасов;

в) подготовительных и страховых запасов;

г) текущих, страховых и подготовительных запасов.

1. Отпуск материалов в производство осуществляется:

а) по учетным карточкам складов;

б) по лимитным картам;

в) приходно-расходным карточкам складов.

**Задачи**

**Задача 7.5.1.** Определите общую площадь крытого складского помещения вместимостью 400т, если масса, приходящаяся на 1м2 площади склада 100кг. Коэффициент использования склада составляет 0,7.

**Задача 7.5.2.** Месячная программа сборочного цеха – 8000 изделий. На каждое изделие идет по одной детали, выпускаемой каждой поточной линией механического цеха. Продукция трех линий поступает на промежуточный автоматизированный склад перед сборкой. Размер страхового запаса на складе равен односменной потребности сборки. Максимальный запас на 50% больше страхового. Детали первой линии хранят в ящиках по 10 шт. Размер ящика: 0,8х0,5м. Ящики можно поставит под стеллажи. Детали второй линии хранятся на тележках в специальных гнездах по 10 шт. на каждой тележке. Площадь, занимаемая одной тележкой составляет 1,2м2. детали третьей линии хранятся на стеллажах в ячейках. Число ячеек в одном стеллаже равно 16. Площадь одного стеллажа 2м2. Вспомогательная площадь составляет 30% основной. В месяце 25 рабочих дней. Цех работает в две смены по 8 ч. Определите общую площадь склада.

Решение:

1. Определяется односменная потребность сборочного цеха в деталях по формуле



2. Максимальный запас каждой детали на складе определяется по формуле



1. Определяется число ящиков и полезная площадь, занимаемая деталями первой линии





1. Определяется число тележек и полезная площадь, занимаемая деталями второй линии





5. Определяется число стеллажей и полезная площадь, занимаемая деталями третьей линии





6. Учитывая, что ящики с деталями первой линии не занимают дополнительную площадь, а располагаются под стеллажами, определим общую площадь склада по формуле



**Задача 7.5.3.** Определить полезную площадь склада под штабелями, если штучные грузы уложены на поддоны. Грузовместимость поддона – 100кг. Число рядов укладки в штабеля по высоте – 20 шт. Длина поддона – 1м, ширина – 0,5м. Вместимость склада – 5000т.

**Тематика исследований и рефератов**

1. Технический контроль его задачи и назначение.
2. Виды технического контроля качества продукции.
3. Методы технического контроля и факторы их определяющие.
4. Статистический контроль качества продукции и его достоинства.

**Тестовые задания**

1. Не является функцией ОТК:

а) контроль поступающих на предприятие материальных ресурсов;

б) контроль состояния оборудования и технологического процесса;

в) анализ работы подразделений предприятия;

г) контроль качества продукции.

1. По назначению технический контроль бывает:

а) входной, предварительный, промежуточный, окончательный;

б) входной, промежуточный, сплошной, окончательный;

в) входной, предварительный, стационарный, окончательный;

г) входной, окончательный, стационарный, сплошной.

1. Какой метод контроля качества проводится с использованием математической статистики?

а) экспериментальный;

б) статистический;

в) органолептический;

г) социологический.

1. Что свидетельствует о появлении брака?

а) выход точки, нанесенной контролером на контрольную карту, за пределы контрольных допусков;

б) выход точки за пределы технических допусков;

в) нахождение точки в пределах от ±2σ до ±3σ;

г) выход точки от линии номинального размера.

1. Брак классифицируется:

а) по времени и видам;

б) по причинам и виновникам;

в) по видам, причинам, виновникам;

г) по времени, видам, причинам, виновникам.

**Задачи**

**Задача 7.6.1.** 1). На основе данных, приведенных в табл. 7.6.1., постройте контрольные карты и чистограммы качества технологического процесса обработки детали, выпускаемой по 100 шт. в каждую смену (при трехсменном режиме работы). Номинальный размер – 25 мм, нижняя граница ном. допуска 24.6, верхняя граница – 25,4 мм.

2). Проведите анализ качества процессов по сменам. Формы контрольной карты и чистограммы приведены на рис. 7.6.1 и 7.6.2.

Верхняя граница (max)

Нижняя граница (min)

Время системы

Номинальный размер

Рис. 7.6.1. Контрольная карта

размеры

частота

Рис. 7.6.2. Гистограмма

Таблица 7.6.1

Исходные данные для построения контрольных карт и гистограмм

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Текущий час  смены | Диапазон  размеров, мм | Число размеров деталей в данном диапазоне, изготовленных в смены | | |
| I | II | III |
| 8 | 24,5-24,6 | 2 | - | 4 |
| 1;7 | 24,6-24.7 | 4 | 2 | 7 |
| 1;5 | 24,71-24,8 | 7 | 4 | 11 |
| 2;4 | 24,81-24,9 | 13 | 15 | 14 |
| 2;3;4 | 24,91-25,0 | 28 | 22 | 18 |
| 4;5;6 | 25,01-25,1 | 26 | 25 | 17 |
| 2;7 | 25,11-25,2 | 12 | 18 | 12 |
| 6;7 | 25,21-25,3 | 6 | 10 | 9 |
| 5;9 | 25,31-25,4 | 2 | 4 | 5 |
| 9 | 25,41-25,5 | - | - | 3 |

**Задача 7.6.2.** Определить требуемую численность контролеров для организации контроля за пошивом 2200 ед. пальто за год. Годовой эффективный фонд времени одного контроллера – 1800ч. Норма времени на контроль единицы продукции 0,4ч. Коэффициент выборочности при контроле– 1. Коэффициент, учитывающий дополнительное время на переход от одного рабочего места к другому – 1,2.

Задача 7.6.3. Для проведения статистического контроля толщины детали определить контрольный и технический допуск параметра при возможной ошибке 0,1.

Среднее арифметическое значение толщины детали – 44 мм, фактические значения толщины:

1. 44,08;44,08; 8. 44,00;44,00;44,00;
2. 44,07;44,07; 9. 43,99;43,99;43,99;
3. 44,05;44,05;44,05; 10. 43,98;43,98;43,98;
4. 44,04;44,04; 11. 43,96;43,96;43,96;
5. 44,03;44,03; 12. 43,94;43,94;43,94
6. 44,02;44,02;44,02; 13. 43,92;43,92
7. 44,01;44,01;44,01;44,01; 14. 43,90;43,90

Количество деталей в партии –38шт. Составить контрольную карту и проанализировать результаты контроля выборки в 5 шт.: 44,09;44,10;44,06;44,03;44,09.

**Контрольные вопросы**

1. Задачи и структура инструментального хозяйства.

2. Что такое расходный фонд инструмента?

1. На основании, каких показателей определяется расходный фонд режущего инструмента в массовом и крупносерийном производстве?
2. Как определяется расходный фонд режущего инструмента в серийном производстве?
3. Какие исходные данные используются для определения расходного фонда мерительного инструмента?
4. Что такое оборотный фонд инструмента?
5. Какие применяются методы расчета оборотного фонда инструмента цеха?
6. В чем заключаются особенности системы max-min цеха?
7. Что представляет собой структура запасов инструмента предприятия?
8. Задачи ремонтного хозяйства.
9. В чем состоит сущность и содержание системы планово-предупредительного ремонта оборудования?
10. Что представляют собой периодические плановые ремонты?
11. Сущность нормативной базы системы ППР.

14.Что характеризует категория сложности ремонта?

1. Как определяется трудоемкость ремонтных работ?
2. В чем заключается сущность выполнения ремонтных работ?
3. Что такое узловой метод ремонта?
4. Назовите основные пути совершенствования ремонтного хозяйства.
5. Задачи и функции энергетического хозяйства.
6. Как определяется потребность в энергоресурсах?
7. Что представляет собой балансовый метод планирования потребности в энергоресурсах?
8. Назовите основные пути совершенствования энергетического хозяйства.
9. Задачи транспортного хозяйства. Основные виды транспортных средств.
10. В чем заключается сущность организации перевозок грузов?
11. Основные методы расчета потребного количества транспортных средств.
12. Пути совершенствования транспортного хозяйства и их характеристика.
13. Задачи склад складского хозяйства.
14. Типы создаваемых на предприятии складов и их характеристики.
15. Как определяется площадь складских помещений?
16. Основные пути совершенствования складского хозяйства.
17. Технический контроль, его сущность, задачи и функции.
18. Отдел технического контроля, его структура и задачи.
19. Виды и методы технического контроля и их характеристики.
20. Статистические методы контроля, их сущность и методы осуществления.
21. Учет и анализ брака.

**8. ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**Контрольные вопросы**

1. Сущность и функции материально-технического обеспечения производства.
2. Как осуществляется управление материально-техническим снабжением на предприятии?
3. В чем заключается сущность транзитной и складской форм организации поставок на предприятии?
4. Дайте краткую характеристику вариантов завоза материальных ресурсов (самовывоз и централизованная доставка).
5. Основы применения логистического подхода к управлению материально-техническим обеспечением.

**Тематика исследований и рефератов**

1. Перечислить задачи и функции органов снабжения.
2. Рассмотрите различные варианты управления материально-техническим снабжением на предприятии.
3. Логистический подход к управлению материальными потоками на предприятии.

**Тестовые задания**

1. Каковы основные признаки смешанной структуры службы снабжения предприятия

а) определенные группы работников выполняют все функции снабжения по конкретному материалу;

б) каждая функция снабжения выполняется отдельной группой работников;

в) товарные отделы, группы, бюро специализированы на выполнении всех функций снабжения;

г) товарные отделы, группы, бюро специализированы на снабжении конкретными видами сырья, материалов, а другие отделы – на выполнении отдельных функций (плановой, диспетчерской).

2. Какие отделы, группы, бюро не включают службы снабжения?

а) плановые;

б) товарные;

в) технического контроля;

г) внешней кооперации.

3.Суть прямых хозяйственных связей между предприятиями в том, что:

а) отношения по поставкам продукции устанавливаются между предприятиями-изготовителями и предприятиями-поставщиками непосредственно;

б) отношения по поставкам продукции между предприятиями-изготовителями и предприятиями-поставщиками устанавливаются через дистрибьюторов и джобберов;

в) отношения по поставкам продукции между предприятиями-изготовителями и предприятиями-поставщиками устанавливаются через агентов и брокеров;

г) отношения по поставкам продукции между предприятиями-изготовителями и предприятиями-поставщиками устанавливаются как напрямую, так и через посредников.

1. Дистрибьюторы – это:

а) крупные фирмы, осуществляющие сбыт на основе оптовых закупок у крупных промышленных предприятий-производителей готовой продукции и располагающие собственными складами;

б) фирмы, осуществляющие оптовые закупки у крупных промышленных предприятий-производителей готовой продукции – для быстрой перепродажи;

в) фирмы и предприниматели, осуществляющие сбыт продукции промышленного предприятия на основе комиссионного вознаграждения;

г) фирмы и предприниматели, осуществляющие оптовые закупки у промышленных предприятий-изготовителей готовой продукции – для быстрой перепродажи на основе комиссионного вознаграждения.

1. Кто такие джобберы?

Варианты ответа см. к тесту 4.

1. Кто такие брокеры?

Варианты ответа см. к тесу 4.

1. Выделите элементы логистической системы:

а) закупка, склады, запасы, технический контроль, транспорт, сбыт;

б) закупка, склады, запасы, технический контроль, транспорт, сбыт, кадры;

в) закупка, склады, запасы, обслуживание производства, транспорт, сбыт, информация, кадры;

г) закупка, склады, запасы, обслуживание производства, технический контроль, транспорт, сбыт, информация.

**Задачи**

**Задача 8.1.** Обосновать выбор формы снабжения, если предприятие в среднем должно получить материалов в количестве 10000шт. Что соответствует транзитной партии поставки. Величина партии поставки при складской форме снабжения – 5000шт. Величина расходов по доставке и хранению материалов при транзитной форме снабжения составляет 0,7% к цене, а при складской – 1% к цене. Коэффициент использования производственных фондов и содержания производственных запасов – 0,8.

**Задача 8.2.** Тракторный завод ежемесячно получает от моторного завода 100 моторов по цене 50 тыс. руб. Обосновать выбор формы снабжения, если величина партии поставки при транзитной форме снабжения составляет 50 моторов, а при складской – 5. Величина расходов по доставке и хранению месячной поставки моторов составляет при транзитной форме снабжения 30 тыс. р., при складской – 45 тыс. р. Коэффициент использования производственных фондов и содержания производственных запасов – 0,9. Измениться ли форма снабжения, если величина партии поставки при транзитной форме составит 25 моторов.

**9.НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА**

**Контрольные вопросы**

1. В чем заключаются основные задачи научной организации труда?
2. Как формируются смены и распорядок их работы?
3. В чем заключается сущность многостаночной работы?

4. Каковы особенности организации многостаночного обслуживания станков выполняющих операции с кратными оперативными временами?

5. Как организуется многостаночное обслуживание станков, на которых выполняются операции с разными оперативными временами?

6. Какие вы знаете методы планировки рабочих мест при многостаночном обслуживании?

7. На чем основан выбор маршрута движения рабочего при многостаночном обслуживании?

8. В чем заключается сущность профессии?

9. Какие требования нужно соблюдать при организации совмещения профессии?

10.Как организуется оплата труда рабочих осуществляющих последовательное обслуживание станков?

**Тематика исследований и рефератов**

1. Параллельная многостаночная работа и условия ее организации.

2. Планировка рабочих мест при многостаночном обслуживании и основные требования к ней предъявляемые.

1. Совмещение профессии, основы его организации.
2. Организация и оплата труда при многостаночном обслуживании.

**Задачи**

**Задача 9.1.** Операция выполняется на станках-дублерах, при этом машинное время работы станка , а время занятости рабочего на обслуживающем станке  Длительность и структура операции на обслуживаемых станках являются относительно постоянными.

Определите оптимальное число станков, на которых одновременно может работать рабочий.

Решение:

1.Рассчитаем число станков, на которых может одновременно работать многостаночник по формуле



где  – машинное время работы станка, мин.;  – время занятости рабочего на обслуживаемом станке, мин.

Время занятости включает следующие элементы:



где  – суммарное время, необходимое для выполнения всех ручных приемов на станке, мин.;  – время перехода рабочего от одного станка к другому, согласно установленному маршруту движения, мин.;  – суммарное время активного наблюдения за работой станка, требующего присутствия рабочего-многостаночника, мин.

Тогда имеем



2. Если принять , то время простоя рабочего-многостаночника определяется по формуле



Время простоя рабочего в течение цикла многостаночного обслуживания при  равно 1 мин., а время простоя оборудования , мин.

Если принять , то время простоя оборудования определяется по формуле



Следовательно, при , , а 

3. Рассчитывается длительность цикла многостаночного обслуживания для двух вариантов по формуле



при  

при  

4. Рассчитывается коэффициент загрузки оборудования по формуле



где 

при 



при 



1. Рассчитывается коэффициент загрузки рабочего-многостаночника по формуле



при 



при 



**Задача 9.2.** Рабочий многостаночник обслуживает три станка. Первый станок – продольно-фрезерный: на нем производится операция фрезеровки плоскости прилегания .

Второй станок – сверлильный: на нем производится операция сверления 11 отверстий .

Третий станок – вертикально-фрезерный: на нем производится операция фрезеровки боковых платиков .

Построить график многостаночной работы при обработке детали.

**Задача 9.3.** Один рабочий обслуживает два станка. На первом станке ; на втором станке Переход от станка к станку занимает 15с.

Построить график многостаночной работы с постоянным маршрутом и график загрузки рабочего в течение цикла. Определить: 1) цикл многостаночной работы; 2) свободное время рабочего.

**10. ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ РУДА**

**Контрольные вопросы**

1. В чем заключается значение и содержание технического нормирования труда?
2. Что представляет собой классификация затрат рабочего времени?
3. Какие методы применяются для установления норм времени?
4. Что такое хронометраж и каковы его особенности?
5. Для каких целей и как проводится фотография рабочего времени?
6. В чем заключается сущность метода моментных наблюдений?
7. Какие используются нормативы для нормирования труда?
8. Особенности нормирования труда ИТР и служащих.

**Тематика исследований и рефератов**

1. Затраты рабочего времени и их характеристика.
2. Основные методы установления технически обоснованных норм времени.
3. Основные нормативы, применяемые для нормирования труда.
4. Нормирование труда руководителей и служащих.

**Тестовые задания**

1. Определить структуру нормы штучно-калькуляционного времени на операцию.

а) ;

б) ;

в) ;

г) .

где  – норма подготовительно-заключительного времени;  – основное время;  – вспомогательное время;  – время технического обслуживания;  – время организационного обслуживания;  – время на отдых и личные надобности.

1. Штучное время рассчитывается по формуле

а) ; б) ;

в) ; в) ;

где  – оперативное время;  – коэффициент, учитывающий время на обслуживание рабочего места;  - коэффициент, учитывающий время на отдых и личные надобности.

3. В условиях серийного производства норму штучно-калькуляционного времени определяют по формуле

а) ; б) ;

в) ; в) .

4. Нормой выработки является:

а) количество операций (единиц продукции), выполняемых бригадой;

б) количество операций, выполняемых за время работы оборудования;

в) количество операций, выполняемых одним рабочим;

г) количество операций, выполняемых за единицу времени, т.е. это величина обратная норма времени.

5. В расчете на смену норма выработки определяется по формуле

а) ; б) ;

в) ; г) .

6. Нормативы для нормирования труда это:

а) справочные материалы, содержащие исходные данные и расчетные величины, предназначенные для расчета технически обоснованных норм;

б) справочные материалы, содержащие исходные данные и расчетные величины, предназначенные для расчета длительности смены;

в) справочные материалы, содержащие исходные данные и расчетные величины, предназначенные для расчета основного времени;

г) справочные материалы, содержащие исходные данные и расчетные величины, применяемые для расчета вспомогательного времени.

7. Под нормой управляемости понимается:

а) оптимальное число работников, закрепленных за руководителем, при котором обеспечивается наиболее эффективная работа данного подразделения;

б) число рабочих и служащих, закрепленных для обслуживания за одним функциональным исполнителем;

в) оптимальное число оборудования, закрепляемое за руководителем, при котором обеспечивается наиболее эффективная работа данного подразделения.

1. Под нормой обслуживания понимается:

а) число рабочих и служащих, закрепленных для обслуживания за одним функциональным исполнителем;

б) оптимальное число работников, закрепляемых за руководителем, при котором обеспечивается наиболее эффективная работа данного подразделения;

в) оптимальное число оборудования, закрепленное за руководителем, при котором обеспечивается наиболее эффективная работа данного подразделения.

**Задачи**

**Задача 10.1.** Определить норму штучного времени на токарную операцию, если известно, что основное время ., вспомогательное ., время обслуживания рабочего места 5% оперативного времени, время на отдых 3% оперативного.

**Задача 10.2.** Определить норму штучно-калькуляционного времени обработки партии деталей  Норма штучного времени ; подготовительно-заключительное 

**11. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**Задание для самостоятельной проверки**

1. В чем состоит сущность организации производства «точно вовремя»? В чем значение «вытягивание» для обеспечения производства «точно вовремя»?

2. В чем сущность «выравнивание» производства?

3. В чем суть метода «дзидока»?

4. Что такое «Канбан», и каковы основные правила его осуществления?

5. Какие виды карточек использует система «Канбан», и каковы этапы движения этих карточек?

6. В чем состоят особенности производства инструментальной продукции в США?

7. В чем заключаются отличительные черты организации ремонта оборудования США?