**Практические занятия**

**Практическое занятие1**

**Тематика исследований и рефератов**

1. Производственное предприятие как первичное звено промышленности в условиях трансформирующейся рыночной экономики
2. Основные задачи и принципы деятельности предприятия
3. Организационно-правовые формы объединений и их характеристика
4. Особенности создания научно-производственных объединений
5. Организационно-правовые формы предприятий

19

**Тестовые задания**

* 1. **Что является функцией технологии, а не организации произ-водства?**

1. рационализация производственного процесса в пространстве;
2. минимизация производственного процесса во времени;
3. определение типов машин для производства продукции;
4. оптимизация загрузки оборудования.
   1. **Что не является функцией организации производства?**
5. определение оптимального уровня запасов;
6. выявление «узких» мест в производстве;
7. сокращение длительности производственного цикла;
8. увеличение объема производства.
   1. **Что предусматривает системный подход к изучению курса «Организация производства и менеджмент в машиностроении»?**
9. оптимизацию основного производственного процесса;
10. оптимизацию работы всей производственной системы в совокупности как целого;
11. оптимизацию работы отдельных частей производственной системы;
12. оптимизацию производственных запасов.
    1. **Что означает производственно-техническое единство пред-приятия?**
13. наличие единых органов управления единым производственным кол-лективом, предприятием;
14. взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определяется общностью назначения изготовляемой продукции;
15. взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определяется административной обособленностью предприятия;
16. организацию деятельности на основе коммерческого расчета.
    1. **Что характеризует организационное единство предприятия?**
17. взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определяется общностью назначения изготовляемой продукции;
18. наличие единых органов управления единым производственным кол-лективом, предприятием;
19. организацию деятельности на основе коммерческого расчета;
20. взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определя-ется административной обособленностью предприятия.

20

* 1. **Что характеризует экономическое единство предприятия?**

1. организацию деятельности на основе коммерческого расчета;
2. взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определяется общностью назначения изготовляемой продукции;
3. взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определяется административной обособленностью предприятия;
4. наличие единых органов управления единым производственным кол-лективом, предприятием.
   1. **Что не является характерным признаком функционирования предприятия как производственной системы?**

a) целенаправленность; b) полиструктурность;

c) сложность и открытость; d) самостоятельность.

**8. Что не является свойством производственной системы?**

a) результативность; b) долговременность;

c) плановость; d) управляемость.

* 1. **Как классифицируются предприятия по характеру потребляе-мого сырья:**

1. массовые, серийные, единичные;
2. добывающие, обрабатывающие;
3. производящие средства производства и производящие предметы потребления;
4. государственные, кооперативные, коллективные, частные.
   1. **Как классифицируются предприятия по назначению готовой продукции?**
5. государственные, кооперативные, коллективные, частные;
6. массовые, серийные, единичные;
7. производящие средства производства и производящие предметы потребления;
8. добывающие, обрабатывающие.
   1. **Как классифицируются предприятия по формам собственности?**
9. государственные, кооперативные, коллективные, частные;
10. добывающие, обрабатывающие;
11. производящие средства производства и производящие предметы потребления;
12. массовые, серийные, единичные.
    1. **Как классифицируются предприятия по типу производства?**
13. добывающие, обрабатывающие;
14. государственные, кооперативные, коллективные, частные;
15. производящие средства производства и производящие предметы потребления;
16. массовые, серийные, единичные.

21

* 1. **Что представляет собой устав предприятия?**

1. юридический документ, регламентирующий права и обязанности учре-дителей;
2. юридический документ, отражающий общие сведения о предприятии;
3. свод правил, устанавливающий порядок и организацию деятельности предприятия;
4. юридический документ, отражающий сводные данные по основным пока-зателям деятельности предприятия.
   1. **Что представляет собой Договор о создании предприятия?**
5. свод правил, устанавливающий порядок и организацию деятельности предприятия;
6. юридический документ, регламентирующий права и обязанности учре-дителей;
7. юридический документ, отражающий общие сведения о предприятии;
8. юридический документ, отражающий сводные данные по основным показателям деятельности предприятия.

**Практическое занятие 2**

**Тестовые задания по теме «**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ»

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 |

**Практическое занятие 3**

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА К ВЫПУСКУ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

**Цель работы** –закрепить теоретические знания и получить практические навыки по обоснованию наиболее эффективного метода перехода на выпуск новой продукции.

**Краткие теоретические сведения**

Существует несколько методов перехода на выпуск новых изделий:

*последовательный (прерывно-последовательный, непрерывно-последовательный), параллельный (параллельно-поэтапный), параллельно-последовательный.*

*Последовательный метод* перехода характеризуется тем,что произ-водство новой продукции начинается после полного прекращения выпуска продукции, снимаемой с производства. При прерывно-последовательном варианте требуется период времени *T* , при котором выполняются работы по перепланировке и монтажу технологического оборудования и транс-портных средств. При непрерывно-последовательном варианте *T* = 0 .

*Параллельный метод* перехода характеризуется тем,что одновременно с сокращением объемов производства старой продукции происходит нарастание выпуска новой. Основное преимущество его по сравнению с последовательным методом заключается в том, что значительно сокраща-ются потери в суммарном выпуске продукции при освоении нового изделия.

В условиях массового производства широко применяется *параллельно-поэтапный* вариант параллельного метода,когда на каждом из этапов происходит обновление отдельных составных элементов, а не в целом всей конечной продукции.

При *параллельно-последовательном методе* перехода создаются дополнительные мощности для освоения новой продукции. Параллельно продолжается выпуск старых изделий. После завершения начального периода освоения происходит кратковременная остановка как нового, так и старого производства для передачи оборудования дополнительных уча-стков в цехи основного производства, где затем и организуется выпуск новой продукции. Проведение начального этапа освоения на дополни-тельных участках позволяет позднее обеспечить высокие темпы нараста-ния выпуска нового изделия.

**Задача:** 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.1.

Таблица 1

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. 1. 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..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



**Практическое занятие 4**

СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

**Цель работы** –овладение методикой построения,расчета,анализаи оптимизации сетевой модели

**Задача:** Принято решение о создании нового автомобиля. Перечень работ по выполнению ТПП представляет в табл. 2.

Таблица 2

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:

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

Сетевой график составляется на основе табличных данных (рис.3)

Рис. 3. 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. 4).

Таблица 4.

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. 4.

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.4. Сетевой график после оптимизации

**Задача 2** 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.



**Практическое занятие 5**

СУЩНОСТЬ И СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА

**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 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. 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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.1. 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 рис2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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. 2. 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.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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. График длительности технологического цикла прпараллельном движении партии деталей

**Практическое занятие 6**

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



**Практическое занятие 7**

Инструментальное хозяйство крупного предприятия.

Тематика исследований и рефератов

1. Структура управления инструментальным хозяйством крупного предприятия.

2. Расходный фонд инструмента и методика определения его величины в различных типах производства.

3. Методика расчета оборотного фонда инструмента цеха и предприятия.

1. Система min-max при организации эксплуатации инструмента.
2. Пути совершенствования организации инструментального хозяйства.

Тестовые задания

1. Что не относится к функциям инструментального отдела?

а) определение потребности производства в инструменте;

б) нормирование расхода и запаса инструмента;

в) обеспечение рабочих мест инструментом;

г) руководство работой ЦИСа.

1. Что не является функцией ЦИСа?

а) оформление прихода инструмента;

б) оформление расхода инструмента;

в) выдача инструмента в ИРК;

г) выдача инструмента на рабочее место.

3. Подразделения не входящие в состав инструментального хозяйства?

а) инструментальный отдел;

б) инструментальный цех;

в) ОТК;

г) ЦИС.

4. Какой инструмент является специальным?

а) который служит для определения свойств и размеров продукции;

б) который предназначен для выполнения определенной операции при изготовлении конкретных деталей;

в) который применяется на определенных работах независимо от вида изделий;

г) с помощью которого осуществляется обслуживание рабочих мест.

1. Что не входит в состав оборотного фонда инструмента?

а) инструмент на рабочих местах;

б) страховой запас в ЦИСе;

в) инструмент в ИРК;

г) переходящий запас в ИРК.

1. Как определяется общая потребность в инструменте?

а) ;

б) ;

в) ;

г) .

1. Норма расхода инструмента на 1000шт. деталей определяется

а) ;

б) ;

в) ;

г) .

где  – машинное время, необходимое для обработки детали, мин.;  – стойкость инструмента, мин.;  – число одновременно работающих инструментов;  – коэффициент случайной убыли инструмента.

1. «Точка заказа» инструмента в ЦИСе определяется по формуле

а) ;

б) ;

в) ;

г) .

где  – среднедневной расход инструмента;  – число дней нормального изготовления партии инструмента;  – минимальный запас инструмента в ЦИСе;  – величина партии изготовления инструмента.

Задачи

Задача 7.1.1. Определить время износа и годовой расход инструмента. Длина режущей части инструмента 10мм, величина слоя, снимаемого при каждой переточке 1мм, стойкость 1,3ч. Коэффициент преждевременного выхода из строя 0,05. Годовая программа деталей, обрабатываемых данными резцами, 98000шт., машинное время обработки 1 детали 0,5 минут.

Задача 7.1.2. Определить оборотный фонд инструмента в связи с переточкой, если инструмент находится в переточке 14 часов, периодичность смены инструмента 2 часа. На операции работает 3 станка, с одновременной работой 3 резцов.

Задача 7.1.3. Определить оборотный фонд инструмента на складе на основании данных: дневной расход 200шт.; время срочного изготовления – 5 дней; время нормального изготовления – 10 дней; величина партии заказа – 6000шт.

Рассчитать минимальный и максимальный запас инструмента на складе, «точку заказа».

Задача 7.1.4. В механическом цехе годовой объем производства – 300 тыс. деталей; машинное время на деталь – 3 мин. На станке одновременно применяется 2 червячных фрезы, срок службы которых до полного износа составляет 2000 мин. Коэффициент случайного выхода инструмента 0.03. Определить потребность цеха во фрезах.

Задача 7.1.5. Определить нужное количество контрольных скоб, исходя из годовой программы цеха по вариантам: 1 – 150 тыс.; 2 – 300 тыс.; 3 – 400тыс. деталей. Каждая деталь измеряется в двух сечениях. Коэффициент выборочного контроля – 0,6. Норма износа мерительного инструмента до полного износа – 25 тыс. измерений. Коэффициент случайной убыли инструмента – 0,03.

Задача 7.1.6. Вычислить годовую потребность в штампах для изготовления деталей А и Б (табл. 7.1.1.)

Таблица 7.1.1

План выпуска деталей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Детали | План производства по вариантам, тыс. шт. | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| А | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| Б | 20 | 30 | 45 | 55 | 65 | 75 |

Количество ударов штампа до полного износа – 6000, количество ударов при штамповке детали – 2, число допустимых ремонтов матицы – 4.

Задача 7.1.7. Определить запасы резцов на рабочих местах участка. Стойкость резца 1ч, число рабочих мест, одновременно применяющих данный инструмент – 5, резервный запас резцов на каждом рабочем месте – 2, периодичность смены резцов на рабочих местах 2 часа.

Задача 7.1.8. Годовая программа деталей, обрабатываемых резцами  Машинное время обработки одной детали  Величина допустимого стачивания резцов ; величина слоя, снимаемого при заточке ; время работы инструмента между двумя переточками . Число измерений на одну деталь ; выборочность контроля ; коэффициент допустимого износа мерительного инструмента ; величина допустимого износа скобы , норма стойкости скобы ; допустимое число ремонтов мерителя до полного износа .

Количество режущего инструмента на рабочих местах в цехе ; количество режущего инструмента,, находящегося в заточке и на восстановлении ; количество инструмента, находящегося в инструментально-раздаточной кладовой цеха  Страховой запас режущего инструмента на центральном инструментальном складе установлен в размере двухдневного расхода инструмента за период исполнения заказа; период между моментом выдачи заказа и поступлением инструмента на склад ; среднедневной расход инструмента за период исполнения заказа ; время между двумя поступлениями партий инструмента .

Определите: а) потребное число резцов размером 16х25мм (из быстрорежущей стали) и мерительных скоб  на годовую программу; б) размер цехового оборотного фонда режущего инструмента; в) нормы запаса режущего инструмента на ЦИСе по системе «минимум-максимум».

Решение:

1. Норма износа резца определяется по формуле



2. Потребное количество резцов на программу рассчитывается по формуле



где  – коэффициент преждевременной убыли инструмента (принимается ). Тогда



1. Норма износа скобы  определяется по формуле



4. Потребное число мерительных скоб  на программу рассчитывается по формуле



5. Размер цехового оборотного фонда режущего инструмента определяется по формуле



6. Минимальная норма запаса режущего инструмента по ЦИС составляет



7. Норма запаса режущего инструмента на ЦИС, соответствующая точке заказа, определяется по формуле



1. Максимальная норма запаса определяется по формуле



График изменения запаса режущего инструмента на ЦИС приведен на рис. 7.1.4















Рис. 7.1.4. График изменения запаса режущего инструмента

на ЦИС по системе «минимум-максимум»

**Практическое занятие 8**

**Ремонтное хозяйство предприятия**

*Тематика исследований и рефератов*

*1. Рассмотрите связь между основным производством и ремонтным хозяйством.*

*2. Назовите нормативы системы ППР и дайте их характеристики.*

*3. Как осуществляется календаризация структуры ремонтного цикла?*

*4. Как определяется годовой объем ремонтных работ и численность ремонтных рабочих?*

1. *Как определяются затраты на ремонт оборудования?*
2. *Анализ организации ремонтного хозяйства и пути ее совершенствования.*

*Тестовые задания*

1. *При узловом методе ремонта узлы:*

*а) ремонтируются одновременно;*

*б) ремонтируются последовательно;*

*в) заменяются заранее отремонтированными;*

*г) ремонтируются одновременно и последовательно.*

1. *При централизованной форме организации ремонта:*

*а) капитальный ремонт производится в ремонтно-механическом цехе предприятия, а остальные виды ремонта и техническое обслуживание – силами цеховых ремонтных баз;*

*б) все виды ремонта и технического обслуживания выполняются силами цеховых ремонтных баз;*

*в) все виды ремонт и технического обслуживания производит ремонтно-механический цех предприятия;*

*г) все виды ремонта производит ремонтно-механический цех предприятия, а техническое обслуживание выполняется силами цеховых ремонтных баз.*

1. *Межремонтный период  определяется как:*

*а) *

*б) *

*в) *

*г) .*

1. *Что понимается под ремонтным циклом?*

*а) период работы между осмотром и капитальным ремонтом;*

*б) период работы между капитальными ремонтами;*

*в) период работы между очередными ремонтами;*

*г) период работы между осмотром и текущим ремонтом.*

1. *Что представляет собой структура ремонтного цикла?*

*а) совокупность следующих в определенном порядке ремонтных и профилактических операций в период между двумя капитальными ремонтами;*

*б) совокупность следующих в определенном порядке ремонтных и профилактических операций в период между двумя текущими ремонтами;*

*в) совокупность следующих в определенном порядке только ремонтных работ в период между двумя капитальными ремонтами;*

*г) совокупность следующих в определенном порядке только профилактических операций между капитальными ремонтами.*

1. *Какой фактор не определяет ремонтный цикл?*

*а) вид обрабатываемого материала;*

*б) вид ремонта;*

*в) вид применяемого инструмента;*

*г) условия эксплуатации оборудования.*

*Задачи*

*Задача 7.2.1. В механообрабатывающем цехе установлено 40 металлорежущих станков. Средняя ремонтная сложность единицы оборудования 11.3 рем.ед. Нормы времени для выполнения ремонтных работ приведены в табл. 7.2.1.*

*Станки легкие и средние. Условия работы нормальные. Тип производства серийный. Род обрабатываемого материала – конструкционные стали. Нормативное время работы станка в течение межремонтного цикла А=20000 часов.*

*Таблица 7.2.1*

*Нормы времени для выполнения ремонтных работ на одну*

*ремонтную единицу технологического оборудования*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид ремонта | Слесарные  работы | Станочные работы | Прочие  работы | Всего |
| Осмотр | 0,75 | 0,1 | - | 0.85 |
| Текущий | 4,0 | 2,0 | 0,1 | 6,1 |
| Средний | 16,0 | 7,0 | 0,5 | 23,5 |
| Капитальный | 23,0 | 10,0 | 2,0 | 35 |

Структура межремонтного цикла имеет вид .

Годовой эффективный фонд времени работы одного рабочего – 1835 часов. Годовой эффективный фонд времени работы станка – 2000 часов. Режим работы двухсменный. Нормы обслуживания на одного рабочего в смену по межремонтному обслуживанию составляют



Коэффициент, учитывающий расход материала на осмотры и межремонтное обслуживание . Норма расхода материала на один капитальный ремонт оборудования на одну ремонтную единицу составляет  конструкционной стали. Коэффициент, характеризующий соотношение нормы расхода материала при среднем и капитальном ремонтах , а при малом и капитальном – *0,2.* Ежегодно капитальному ремонту подвергается 5% оборудования, среднему ремонту – 15% и текущему ремонту – 100% оборудования.

Определите:

а) длительность межремонтного цикла, межремонтного и межцехового периодов;

б) объем ремонтных и профилактических операций, численность рабочих по видам работ, если слесари выполняют нормы выработки на 120%, станочники – на 110%;

в) число станков для выполнения станочных работ для ремонта и межремонтного обслуживания оборудования;

г) годовую потребность цеха в материалах для ремонтных нужд.

Решение:

1.Длительность межремонтного цикла для легких и средних станков определяется по формуле



где  нормативный ремонтный цикл (как правило, принимается равным 24000), станко-часов;  – коэффициент, учитывающий тип производства (для массового и крупносерийного – 1, средне серийного – 1,3; мелкосерийного и единичного – 1,5);  – коэффициент, учитывающий свойства обрабатываемого материала (при обработке конструкционных сталей – 1, чугуна и бронзы – 0,8, высокопрочных сталей – 0,7);  – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации оборудования (при нормальных условиях работы в механических цехах – 1, в запыленных цехах и с повышенной влажностью – 0.7);  – коэффициент, отражающий весовую категорию станков (для легких и средних станков –1).

В примере



При двухсменном режиме работы оборудования



или 

2. Длительность межремонтного периода рассчитывается по формуле



где  и  – число средних и малых ремонтов в течение ремонтного цикла соответственно



1. Длительность межосмотрового периода

**

где  – число осмотров в течение ремонтного цикла



1. Общий годовой объем ремонтных работ определяется по формуле



где  – трудоемкость ремонтных работ, соответственно капитального, среднего, малого и осмотров на единицу ремонтной сложности, нормо-часов;  – категория ремонтной сложности  – й единицы оборудования, рем.ед.;  – принятое число единиц оборудования  – го наименования, шт.



По этой же формуле рассчитывается трудоемкость по видам работ.

По слесарным работам имеем:



По станочным работам:



По прочим работам:



1. Годовой объем работ по межремонтному обслуживанию определяется по формуле



где  – годовой эффективный фонд времени одного ремонтного рабочего;  – число смен работы обслуживающего оборудования;  – норма обслуживания ремонтных единиц при выполнении станочных , слесарных , прочих  работ на одного рабочего в смену.

Определяется среднегодовая трудоемкость работ по межремонтному обслуживанию и видам работ.

Слесарные работы:



По станочным работам:



По прочим работам:



Общий годовой объем работ по межремонтному обслуживанию равен



1. Численность рабочих, необходимых для ремонта оборудования, определяется по формуле



где  – коэффициент выполнения норм времени.

Число слесарей для ремонта равно:

 

Число станочников составит:

 

Число прочих рабочих:

 

Общее число ремонтных рабочих, необходимых для ремонта оборудования, составит



7. Численность рабочих, необходимых для межремонтного обслуживания, определяется аналогично п.6.

Число слесарей для межремонтного обслуживания равно

 

Численность станочников составит

 

Число прочих рабочих

 

У слесарей имеется резерв времени, поэтому они смогут совмещать профессии, выполняя прочие работы.

Общее число рабочих, необходимых для обслуживания оборудования составит

 

8. Число станков, необходимых для выполнения станочных работ для ремонта и межремонтного обслуживания определяется по формуле



где  – годовой эффективный фонд времени одного станка в одну смену, ч.

 

9. Потребность цеха в материалах для ремонтных нужд рассчитывается по формуле



где  – сумма ремонтных единиц агрегатов, подвергаемых в течение года соответственно капитальному, среднему и малому ремонтам.

При ежегодном капитальном ремонте 5% станков показатель  составит



При ежегодном среднем ремонте 15% станков показатель



При ежегодном малом ремонте 100% станков показатель



Подставив соответствующие данные в формулу, получим величину потребности цеха в материалах для ремонтных нужд



Аналогично рассчитывается потребность в других материалах.

Задача 7.2.2. Рассчитать длительность ремонтного цикла, продолжительность межремонтного и межосмотрового периодов для станка, работающего в условиях серийного производства , , , ,  Годовой фонд времени работы оборудования 3780ч.

Структура ремонтного цикла 

Задача 7.2.3. Рассчитать длительность ремонтного цикла и межосмотрового периода, если известно, что станок работает в условиях серийного производства , , ,  часов. Годовой фонд времени работы оборудования 2000 часов. Структура ремонтного цикла

