ОГБПОУ СмолАПО

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

для студентов по выполнению практических работ

##### по профессиональному модулю

##### ПМ.02 Организация производственной деятельности структурного подразделения

## специальности ***СПО 151901 Технология машиностроения***

Смоленск, 2014 г.

Организация - разработчик: ОГБПОУ СмолАПО

Разработчик: Аверкина Ю.И. – преподаватель специальных дисциплин технического факультета ОГБПОУ СмолАПО

Рецензент: Баранов Д.В. – заместитель главного технолога ОАО «Измеритель»

Содержание

Введение

Организационные указания

Практические работы:

1. «Расчёт показателей технологичности»
2. «Расчёт технологической себестоимости»
3. «Расчет необходимого количества оборудования и Кз.о.»
4. «Расчет длительности ремонтного цикла и ремонтных рабочих»
5. «Расчет потребного количества режущего и мерительного инструмента»
6. «Расчет и построение циклограммы многостаночного обслуживания»
7. «Расчет потребного количества рабочих»

## **Введение.**

Методические указания для студентов по курсу профессионального модуля «Организация производственной деятельности структурного подразделения» предназначены для выполнения практических работ и составлены в соответствии с программой по данному ПМ.

Целью выполнения практических работ является закрепление теоретических знаний, получаемых студентами на лекционных и семинарских занятиях по проблемам организационной деятельности предприятий путём самостоятельного выполнения расчетов.

Эффективность получения практических навыков имеет большое значение для успешного выполнения курсового и дипломного проектирования и формирования студента как специалиста.

Сборник методических рекомендаций включает следующие разделы:

* Предисловие;
* Организационные указания;
* Инструктивные карты к практическим работам.

.

###### Организационные указания

Перед выполнением практических работ студент обязан проработать соответствующий материал, уяснить цель работы, ознакомиться с содержанием и алгоритмом выполнения работы.

Задания для работ выдаются индивидуально каждому студенту или на двоих студентов.

Текст выполняемых работ студенты должны писать чернилами, чётким почерком. Схемы, эскизы, таблицы выполняются только карандашом и только с помощью чертёжных инструментов.

После каждой работы проводится зачёт. Студент должен знать теорию по данной теме, пояснить, как проводился расчёт, уметь проанализировать полученные результаты. Защита работ проводится систематически перед выполнением последующей работы.

Оформление всех работ производить в одной тетради.

Инструктивная карта к практической работе №1

***«Расчёт показателей технологичности»***

**Цель работы:**

1. Научится рассчитывать показатели технологичности конструкции.
2. Проанализировать показатели конструкторской подготовки производства.

# **Алгоритм выполнения работы**

1. На основании расчета коэффициента конструкторской унификации изделия определить оптимальный вариант изготовления изделия.
2. На основании расчета коэффициента использования материала определить оптимальный вариант изготовления изделия.
3. Рассчитать коэффициенты точности и шероховатости данной детали.

# **Исходные данные**

*ВАРИАНТ 1*

## **Задача 1**

Определить какой вариант конструкции изделия является более технологичным по коэффициенту унификации на основе следующих данных:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Общее наименование деталей и сборочных единиц** | **1-й вариант** | **2-й вариант** |
| 98 | 145 |
| В том числе:   1. Заимствованных из других изделий 2. Покупные 3. Стандартные | 28  15  25 | 45  31  39 |

## **Задача 2**

Чугунная втулка (удельный вес 9г(см3) диаметром 60 мм и длиной 35 мм с отверстием диаметром 30 мм может быть получена литьем в кокиль с припусками 1 мм на диаметр и длину или литьем в землю с припусками по 2 мм. Определить коэффициент использования металла и потребность металла на программу в 1000 штук в год в обоих случаях.

## **Задача 3**

Рассчитать коэффициенты точности и шероховатости для данной детали

Ø 30

20 h12

60 h10

40 f9

40 h8

Ø60 k6

Ø30 h7

5

0,32

0,16

1,25

0,16

2,5 ( )

2 фаски

1 x 450

### ВАРИАНТ 2

*ВАРИАНТ 1*

#### Задача 1

Разработано 2 варианта конструкции прибора .В первом варианте 160 наименований и коэффициент унификации -0,4,во втором-200 наименований деталей и коэффициент унификации-0,6. Трудоёмкость проектирования одной оригинальной детали –35 час. При каком варианте трудоемкость проектирования меньше .

##### **Задача 2**

Определить на сколько снизится вес детали при замене материала стали на пластмассу. Норма расхода стали 3 кг.,коэффициент её использования – 0,5,норма расхода пластмассы – 1 кг.,коэффициент её использования-0,8

**Задача 3**

Рассчитать коэффициент точности и шероховатости для данной детали .

Ø 30

20

60

40 h 9

40 h 12

Ø60

Ø30 h 10

5

10

5

10

20 ( )

2 фаски

1 x 450

###### *ВАРИАНТ 3*

##### **Задача 1**

Общие количество наименований деталей в первом варианте новой конструкции изделий –1550, во втором варианте-1500, а коэффициент конструктивной унификации соответственно-0,3 и0,4.Опредилить насколько уменьшается объём работ (час) по конструкторской подготовки во втором варианте , если средняя трудоёмкость конструкторской подготовки производства одной оригинальной детали-40 часов.

##### **Задача 2**

В результате внедрения прогрессивной технологии изделия , коэффициент полезного использования материалов увеличился с 0,65 до 0,75.Масса готового изделия – 40 кг. Определить массу заготовок ,необходимых для изготовления изделия ,а также экономию материалов на годовую программу выпуска- 1000 изделий.

**Задача 3**

Рассчитать коэффициенты точности и шероховатости для данной детали:

Ø 20

1 x 450

20

40 h 12

20

Ø 25 h 9

Ø 30 h 12

Ø 15 h 10

2 фаски

2

2,5

0,16

20 ( )

**ВАРИАНТ 4**

###### *ВАРИАНТ 4*

##### **Задача 1**

Рассчитать снижение конструкторской подготовки производства за счёт повышения коэффициента конструктивной унификации изделия с 0,55 до 0,65.Общее количество наименований деталей в конструкции изделия- 550 штук. Затраты на проектирование одной оригинальной детали 30 часов.

##### **Задача 2**

##### Определить как изменится технологичность конструкции изделия, масса которого –30 кг , если в результате использования более экономичных заготовок, масса заготовок , идущих на изготовление изделия уменьшилась с 45 кг до 35 кг.

**Задача 3**

##### Рассчитать коэффициенты точности и шероховатости для данной детали:

2,5 ( )

0,32

0,16

2

2 фаски

Ø 15 k6

Ø 30 h8

Ø 25 h 7

20 h10

40 h 12

20 h10

1 x 450

Ø 20h 10

0,16

ВАРИАНТ 5

##### **Задача 1**

Рассчитать снижение конструкторской подготовки производство за счёт повышения коэффициента унификации изделия с 0,7 до 0,8 .Общее количество наименований деталей в конструкции изделия – 10000.Затраты на проектирование одной оригинальной детали –20 чел./час.

##### **Задача 2**

Чугунная втулка (удельный вес 9 г/см3) , диаметром 40 мм и длиной 50 мм с отверстием диаметром 20 мм может быть получена литьём в кокиль с припусками 1 мм на длину и диаметр или литьё в землю с припусками- 2 мм.. Определить коэффициент использования метала и потребность метала на программу -2000 штук в год в обоях случаях.

##### **Задача 3**

Рассчитать коэффициенты точности и шероховатости данной детали

2 фаски

Ø30 h9

45 h10

40

20

1 x 450

Ø 30

Ø60 h 10

40 h 12

5

2,5

2

5

10 ( )

*ВАРИАНТ 6*

**Задача 1**

Определить какой вариант конструкции изделия является более технологичным по коэффициенту унификации на основе следующих данных:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1-й вариант | 2-й вариант |
| Общее число наименований деталей и сборочных единиц | 1900 | 1850 |
| В том числе:  1Заимствованные из других изделий  2 Покупные  3 Стандартные | 540  130  125 | 980  200  180 |

**Задача2**

Программой завода предусматривается выпуск в год-2000 изделий , которые могут быть изготовлены двумя способами:1-свободной ковкой, 2- литьём в кокиль.Чистый вес изделия- 650 грамм. Отходы составляют при первом способе –200 грам, при втором-50 грамм. Определить:

1. технологическую норму расходов стали на изготовления одного изделия и общий расход на программу при каждом способе изготовления.
2. Коэффициент использования металла при различных способах
3. Экономию металла за год и %.

**Задача 3**

Рассчитать коэффициенты точности шероховатости для данной детали:

Ø 30 h9

1 x 450

0,64

40 h10

40 h8

45 k6

Ø60 h8

Ø30 h9

2

0,32

0,64

1,25

1,25

2,5 ( )

Инструктивная карта к практической работе №2

***«Расчёт технологической себестоимости»***

**Цель работы:**

1. Научится рассчитывать технологическую себестоимость изделия и проанализировать полученные результаты.
2. Определить годовой экономический эффект внедрения новой техники и технологии.

# **Алгоритм выполнения работы**

##### Рассчитать технологическую себестоимость изготовления изделия по двум вариантам

1. Выбрать оптимальный вариант задания с анализом полученных данных
2. Рассчитать приведённые затраты по вариантам задания № 2
3. Выбрать оптимальный вариант
4. Определить годовой экономический эффект внедрения новой технологии или техники
5. Рассчитать срок окупаемости затрат внедрения новой техники или технологии.

# **Теоретическое положение**

##### 

Для выбора оптимального варианта в экономических расчётах при технологической подготовке производства используются определение технологической себестоимости для каждого из сравниваемых вариантов и установление такого годового объёма производства , которое служит границей их экономически целесообразного применения.

Технологической себестоимостью называется сумма издержек производства по тем статьям, по которым эти издержки различны по сопоставляемым вариантам.

Технологическая себестоимость:

С = a · N + в = (См + Зп шт. + С об + Сu ) · N + ( Сп.з. + Сос)

a – затраты на производство одной штуки продукции;

в – затраты на производство всего объёма продукции;

СМ – расходы на основные материалы, топливо и энергию;

Зп шт. – оплата Тшт основных рабочих

Соб - расходы на эксплуатацию оборудования

Сu - расходы на эксплуатацию инструмента

Сп..з. – оплата подготовительно-заключительного времени

Сос – расходы на содержание оснастки

См = (См 1 кг · mм – Сотх. 1 кг· ·m отх.) + Сm 1 кг. ·mтоп. + Сэ. · e

См 1 кг. – стоимость 1 кг. материала

m м – масса (вес) материала

Сотх. 1 кг. – стоимость 1 кг. отходов

mотх.  - масса (вес) отходов

Сm 1 кг. – стоимость 1 кг. топлива

mтоп – масса топлива

Сэ. – стоимость 1 кВт энергии

е – количество энергии.

Зпл. шт. = Фтариф  · Тшт.

Фтариф.  - основная и дополнительная часовая тарифная ставка рабочего

Соб и Сu – зависят от себестоимости единицы времени и Тшт. или Тосн. В зависимости от вида станка и инструмента. Составляющие рассчитываются , если в сравниваемых вариантах они меняются .

По технологической себестоимости сопоставление разных вариантов производится в тех случаях, если они касаются только одного цеха, если же сравниваются техпроцессы разных цехов, или один из них связан со значительными затратами на оснастку, оборудование и т.д.(новую технику), то сравнивание производится по приведённым затратам по вариантам :

ЗБ = СБ + Ен · КБ

Зн = Сн + Ен  · Кн

СБ и Сн – себестоимость изготовления единицы продукции или удельные эксплутационные затраты по сравниваемым вариантам

КБ и Кн – удельные капитальные затраты на единицу продукции (или единицу работы ) по сравниваемым вариантам

Ен – нормативный коэффициент эффективности капитальных затрат.

Ен = 1/ Ток > 0,12

Ен – показывает размер ежегодного возмещения затрат

Годовая экономия (годовой экономический эффект) :

Эгод. = [ (Сб + Ен · Кб) - ( Сн + Ен · Кн ) ] · N

Tok=(Kн-Kб)/Э

**Исходные данные**

*ВАРИАНТ 1*

**Задача № 1**

В механическом цехе по плану совершенствования организации производства намечается внедрить механизацию транспортировки заготовок и деталей и брикетированной стружки. Требуется установить срок окупаемости затрат на механизацию по следующим данным :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **До механизации** | **После**  **Механизации** |
| Число вспомогательных рабочих  Среднемесячная зарплата одного рабочего  Стоимость отходов, тыс. руб/год  Мощность электродвигателей , кВт  Расход сжатого воздуха, м3/сут  Содержание и ремонт оборудования , руб.  Затраты на механизацию в тыс. руб. | 20  1800  10  -  -  -  - | 10  2000  20  25  40  3500  30 |

Стоимость сжатого воздуха – 0,2 руб./м3 .

Режим работы цеха – двухсменный.

**Задача № 2**

Проект реконструкции цеха включает три варианта , имеющих следующие характеристики :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Характеристики** | **I** | **II** | **III** |
| Капитальные затраты, руб.  Себестоимость годового выпуска, руб. | 17000  22000 | 20000  21600 | 26000  18000 |

Определить оптимальный вариант реконструкции цеха, срок окупаемости.

# *ВАРИАНТ 2*

**Задача № 1**

Определить какой станок более экономичен для токарной операции , которая может быть выполнена на револьверном станке , либо одношпиндельном , либо на четырёхшпиндельном автомате.

Стоимость одного станко – часа на этих станках соответственно равна 10.3 ; 20.8 ; 40.2 руб. Затраты на наладку (Включая амортизационные отчисления) соответственно равны 12 ; 46 ; 130 руб. Штучное время при обработке на этих станках соответственно равно 10.3 ; 6.2 ; 2.1 мин. Тарифная ставка рабочего на револьверном станке – 9,13 руб./нормочас , на автоматах – 10,62 руб/час. Расчёт провести для партий заготовок в 60 штук и 300 штук.

**Задача № 2**

Определить оптимальный вариант реконструкции цеха , срок окупаемости и экономический эффект от его осуществления :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | До реконструкции | Варианты | | |
| I | II | III |
| Капитальные затраты руб.  Себестоимость годового объёма выпуска продукции, руб. | 1100  1800 | 850  1100 | 1000  1080 | 1300  900 |

*ВАРИАНТ № 3*

**Задача № 1**

Определить экономический эффект от внедрения в производство нового техпроцесса, если годовая программа выпуска деталей – 32 000 штук.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Базовая технология | Новая технология |
| Стоимость оборудования, тыс. руб.  Стоимость приспособлений и инструмента ,руб.  Штучное время, мин  Часовая тарифная ставка станочника, руб.  Расходы на эксплуатацию оборудования и  инструмента, руб. / шт.  Расходы электроэнергии, кВт / шт.  Расходы на содержание оснастки руб. / год. | 94  8000  12,7  15,5  5  2  5000 | 22  12000  7,3  15,5  5  1  15000 |

**Задача № 2**

Определить оптимальный вариант внедрения нового оборудования и его экономический эффект, срок окупаемости. Годовой объём выпуска – 1000 штук.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Базовый вариант | Варианты | | |
| I | II | III |
| Себестоимость единицы продукции, руб.  Капитальные затраты, руб. | 13  8000 | 11  8500 | 10,8  10000 | 9  13000 |

# *ВАРИАНТ 4*

**Задача №1**

В цехе производится перевод обработки детали с универсальных станков на специальный токарный автомат. Программа выпуска – 10000 штук в год .

До перевода После перевода

Операции: 1. Черновая токарная 1. Токарная

2. Чистовая токарная

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Станок | 16К20 | Специальный  автомат |
| Стоимость одного станка, в руб.  Мощность, в кВт / час  Час тарифная ставка рабочего, руб. / час  Штучное время, мин  Машинное время  Расходы на эксплуатацию оборудования и инструмента, руб. / штука | 180000  5   1. 9,2 2. 9,8 3. 24 4. 18 5. 18 6. 12   18 | 840000  14  11,5  12  9  8 |

Определить годовой экономический эффект и Ток

**Задача № 2**

Определить оптимальный вариант реконструкции цеха. Проект реконструкции цеха включает три варианта, имеющих следующие характеристики :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристики | I | II | III |
| Капитальные затраты , руб.  Себестоимость годового выпуска , руб. | 3400  4400 | 4000  4320 | 4600  3500 |

*ВАРИАНТ 5*

**Задача № 1**

В механическом цехе по плану совершенствования организации производства намечается внедрить механизацию транспортировки заготовок и деталей и брикетирования стружки. Требуется установить срок окупаемости затрат на механизацию по следующим данным:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **До механизации** | **После**  **механизации** |
| Число вспомогательных рабочих  Среднемесячная зарплата одного рабочего  Стоимость отходов, тыс. руб/год.  Мощность электродвигателя, кВт  Расход сжатого воздуха, м3/сут.  Содержание и ремонт оборудования, руб  Затраты на механизацию в тыс. руб. | 13  1600  20  -  -  -  - | 6  1700  40  30  50  3900  25 |

Стоимость сжатого воздуха – 0,2 руб./м3 .

Режим работы цеха – двухсменный.

**Задача № 2**

Определить оптимальный вариант реконструкции цеха , экономический эффект от его осуществления и срок окупаемости .

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **До реконструкции** | **Варианты** | | |
| I | II | III |
| Капитальные затраты, руб.  Стоимость годового объёма выпуска продукции, руб. | 2200  3600 | 1700  2200 | 2000  2160 | 2600  1800 |

# *ВАРИАНТ 6*

**Задача № 1**

Определить, какой вариант экономически целесообразен при годовой программе деталей в200 штук. Стоимость материала – 150 руб./кг.. Коэффициент дополнительной зарплаты – 0,2 . Часовая тарифная ставка 2 , разряд – 14,5 руб.;

3 разряд – 5 руб.

Для изготовления детали разработаны два варианта техпроцесса: Обработка резаньем и штамповка. Сравнительные данные по вариантам:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Обработка резаньем | Штамповка |
| Чистый вес детали, кг.  Коэффициент использования материала  Норма штучного времени, час  Средний тарифный разряд работ  Расходы в руб./год  На оснастку  На наладку | 10  0,5  2,5  3  1500  50 | 10  0,8  0,5  2  7000  100 |

**Задача № 2**

Определить оптимальный вариант технологического процесса и экономический эффект от его осуществления, срок окупаемости.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Старый техпроцесс | Варианты | | |
| I | II | III |
| Капитальные затраты, руб.  Себестоимость годового объёма выпуска продукции, руб. | 5000  6500 | 4000  5000 | 4500  4700 | 5500  4000 |

*ВАРИАНТ 7*

**Задача № 1**

Определить какой станок наиболее экономичен для токарной операции, которая может быть выполнена на револьверном станке либо одношпиндельном, либо на четырёхшпиндельном автомате.

Стоимость одного станко – часа на этих станках соответственно равна 10.3 ; 20.8 ; 40.2 руб. Затраты на наладку (включая амортизационные отчисления) соответственно равно 12 ; 46; 130 руб. Штучное время при обработке на этих станках соответственно равно 10.3 ; 6.2 ; 2.1 мин. Тарифная ставка рабочего на револьверном станке 9,13 руб./нормочас , на автоматах – 8,62 руб./час. Расчёт провести для партий заготовок в 100 штук и 1000 штук.

**Задача № 2**

Определить оптимальный вариант технологического процесса и экономический эффект от его осуществления, срок окупаемости.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Старый техпроцесс | Варианты | | |
| I | II | III |
| Капитальные затраты, руб.  Себестоимость годового объёма выпуска продукции, руб. | 22000  30000 | 17000  22000 | 20000  21600 | 26000  18000 |

**Используемая литература :**

1. В.П. Вороненко и др. «Машиностроительное производство» стр. 123 – 129 .
2. «Экономика, организация и планирование производства » под редакцией Е.М. Коростелёвой стр. 129 – 135 .
3. «Экономика предприятия» под редакцией В.Я. Горфинкеля 1996 г. стр. 310 – 339 .

Инструктивная карта к практической работе №3

***«Расчет необходимого количества оборудования и Кз.о.»***

**Цель работы:**

Научиться определять необходимое количество оборудования и его загрузку.

# **Алгоритм выполнения работы**

# Рассчитать необходимого количества оборудования;

# Рассчитать коэффициент загрузки оборудования;

1. Построить график загрузки оборудования.

# **Теоретическое положение**

Расчет необходимого количества оборудования по каждому типоразмеру станков определяется по формуле:

В условиях серийного типа производства

**Ср = (Nвып. · tшт.к + tдоп ) / (Фд Квн)** (штук) , где

Nвып. – годовая программа выпуска заданной детали;

Ср - расчетное количество станков данного типа.

tшт.к - нормо штучно-калькуляционного времени на деталь по типостанку в н.час

tдоп - дополнительная трудоемкость однотипных деталей обрабатываемых на участке в н.час на этом же станке;

Фд - действительный фонд времени работы оборудования в час за год (см. формулу 1).

Квн - планируемый коэффициент выполнения норм выработки.

Справка: Кнв– 1,05-1,1 -.для среднесерийного, крупносерийного производства

Расчет коэффициента загрузки оборудования.

Расчет коэффициента загрузки по каждому типу станков рассчитывается по формуле:

Кз = Ср / Спр , где

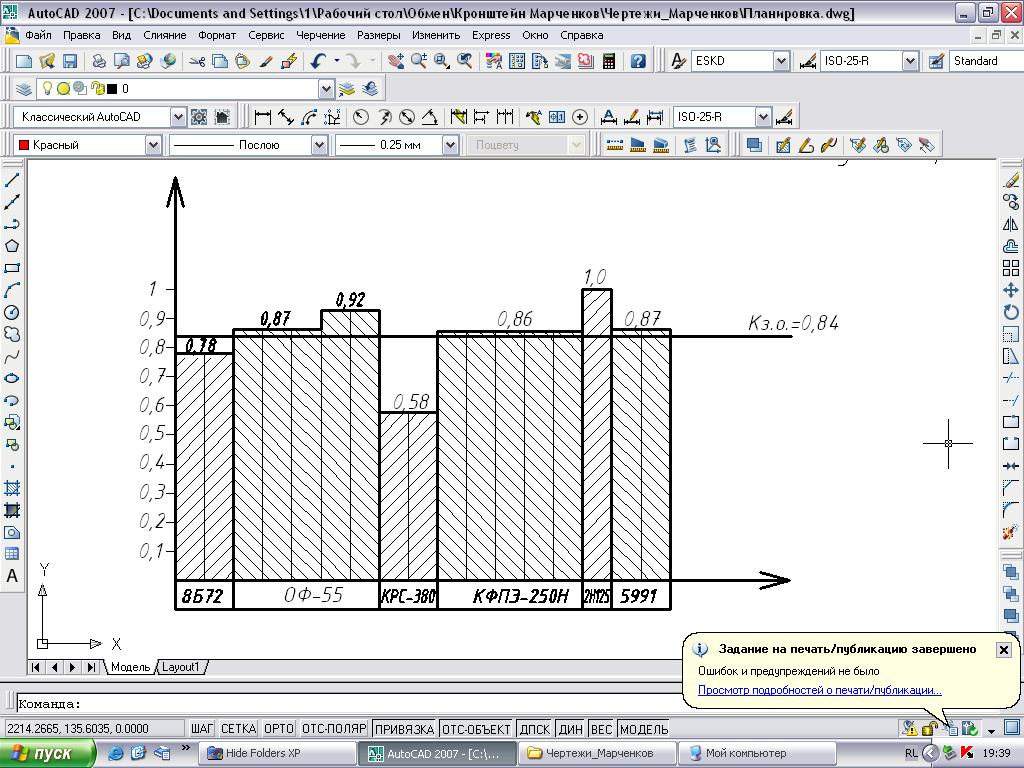
Ср - расчетное количество станков

Спр - принятое количество станков

Средний коэффициент загрузки оборудования на производственном участке рассчитывается по формуле:

**Кз=∑Ср / ∑Спр**

Пример построения графика загрузки оборудования:



**Исходные данные**

##### Расчет годовой трудоёмкости работы участка

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | Наименован. операции по техпроцессу | Тип оборудования | tшт.к на деталь в н.час | Годовая трудоемсть детали в н.час (Nгодtшт.к) | Коэффициент дополнительн трудоемкости | Доп. трудоемкост однотипных деталей в н.час. (гр.5\*гр.6) | Годовая трудоемкость работы участка в н.час (гр.5+гр.7) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 005 | Токарная | 16К20 | 0,01 |  | 32 |  |  |
| 010 | Сверлильная | 2Н125 | 0,034 |  | 32 |  |  |
| 015 | Фрезерная | 6Р13 | 0,41 |  | 32 |  |  |
| 020 | Зубонарезная | 5А530 | 0,32 |  | 32 |  |  |
| 025 | Шлифовальная | 3У184 | 0,09 |  | 32 |  |  |
|  | **ИТОГО:** |  |  |  |  |  |  |

*Годовая программа по вариантам:*

|  |  |
| --- | --- |
| № варианта | Приведённая программа, шт. |
| 1 | 26500 |
| 2 | 32100 |
| 3 | 15200 |
| 4 | 48700 |
| 5 | 19800 |
| 6 | 43200 |
| 7 | 17000 |
| 8 | 16000 |
| 9 | 34000 |
| 10 | 41000 |
| 11 | 71000 |
| 12 | 61000 |
| 13 | 48000 |
| 14 | 31000 |
| 15 | 23000 |
| 16 | 39000 |

Инструктивная карта к практической работе №4

***«Расчет длительности ремонтного цикла и ремонтных рабочих»***

**Цель работы:**

Научиться определять необходимые нормативы ремонтных работ.

# **Алгоритм выполнения работы**

1. Определить количество периодических осмотров, малых ремонтов, длительность ремонтного цикла аналитически.
2. Построить структуру ремонтного цикла.
3. Определить плановый годовой объём ремонтных работ (задача 2).
4. Определить численность ремонтных рабочих различных специальностей (задача 3)

# **Теоретическое положение**

1. Для определения длительности ремонтного цикла ТР.ц. можно пользоваться одной из формул: Тр.ц. = tмр (1 + nc + nм);

Тр.ц. = tм 0 (1 + nc + nм + n0),

Где tмр – межремонтный период, год (мес.);

tм 0 – межосмотровый период, мес.;

nc и nм – количество средних и малых ремонтов на протяжении ремонтного цикла;

n0 – количество осмотров на протяжении ремонтного цикла.

2. Нормы времени на одну ремонтную единицу (первая категория ремонтосложности 1 р.):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды планово – предупредительного ремонта | Норма времени на работы нормо-час | | | Всего |
| слесарные | станочные | Прочие (кузнечные, сварочные и др.) |
| Осмотр (периодический)  Осмотр перед капитальным ремонтом  Ремонт:  Малый  Средний  капитальный | 0,75  1,0  4,0  16,0  23,0 | 0,1  0,1  2,0  7,0  10,0 | ---  \_\_  0,1  0,5  2,0 | 0,85  1,1  6,1  23,5  35,0 |

1. Годовой объем ремонтных работ по группам оборудования

Тр.год = ,

где  - сумма ремонтных единиц, которая рассчитывается как сумма произведений категорий ремонтосложности каждой группы оборудования на количество единиц оборудования в данной группе;

ТР. 1р.ед. – трудоёмкость планово предупредительного ремонта на одну ремонтную единицу на протяжении ремонтного цикла, нормо-час;

1. Необходимое количество ремонтных рабочих (слесарей и станочников)

,

где Фэф. – эффективный фонд времени работы одного рабочего, час (1830 час.); Кв.н. – планируемый коэффициент выработки норм; Кв.н. = 1,05 – 1,15 (в среднем).

**Исходные данные**

### *ВАРИАНТ 1*

#### Задача 1

Ремонтный цикл (девять лет) группы одномодельных фрезерных станков включает кроме капитального два средних и ряд малых ремонтов и периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1 год. Межосмотровые – 6 мес. Определить количество малых ремонтов и осмотров аналитически и графически.

Задача 2.

Технологическое оборудование цеха включает 30 станков 18-й категории, 25 станков 12-й категории и 15 станков 10-й категории ремонтосложности. Ремонтный цикл (12 лет) содержит 1 капитальный, 4 малых и ряд средних ремонтов и периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1,5 года, межосмотровые – 6 мес. Определить годовой плановый объём (нормо-час) ремонтных работ.

#### Задача 3

На пре6дприятии насчитывается до 1000 единиц технологического оборудования 12-й категории ремонтосложности (в среднем). Ремонтный цикл включает кроме капитального три средних, четыре малых ремонта и ряд периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1 год, а межосмотровые – 3 мес. Определить необходимую численность ремонтных рабочих (слесарей, станочников и прочих специальностей), если слесари выполняют нормы выработки на 130% (в среднем), станочники – на 140 %, а прочие рабочие (кузнецы, сварщики и др.) работают повременно.

### *ВАРИАНТ 2*

#### Задача 1

Ремонтный цикл (шесть лет) группы одномодельных фрезерных станков включает кроме капитального один средний и ряд малых ремонтов и периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1 год. Межосмотровые – 3 мес. Определить количество малых ремонтов и осмотров аналитически и графически.

Задача 2.

Технологическое оборудование цеха включает 10 станков 11-й категории, 6 станков 8-й категории и 4 станков 20-й категории ремонтосложности. Ремонтный цикл (15 лет) содержит 1 капитальный, 10 малых и ряд средних ремонтов и периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1 год, межосмотровые – 4 мес. Определить годовой плановый объём (нормо-час) ремонтных работ.

#### Задача 3

На пре6дприятии насчитывается до 300 единиц технологического оборудования 10-й категории ремонтосложности (в среднем). Ремонтный цикл включает кроме капитального четыре средних, пятнадцать малых ремонтов и ряд периодических осмотров. Межремонтные периоды – 6 мес., а межосмотровые – 3 мес. Определить необходимую численность ремонтных рабочих (слесарей, станочников и прочих специальностей), если слесари выполняют нормы выработки на 115% (в среднем), станочники – на 120 %, а прочие рабочие (кузнецы, сварщики и др.) работают повременно.

### *ВАРИАНТ 3*

#### Задача 1

Ремонтный цикл (двенадцать лет) группы одномодельных фрезерных станков включает кроме капитального три средних и ряд малых ремонтов и периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1 год. Межосмотровые – 6 мес. Определить количество малых ремонтов и осмотров аналитически и графически.

Задача 2.

Технологическое оборудование цеха включает 15 станков 14-й категории, 12 станков 6-й категории и 8 станков 16-й категории ремонтосложности. Ремонтный цикл (5 лет) содержит 1 капитальный, 2 малых и ряд средних ремонтов и периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1 год 3 мес., межосмотровые – 3 мес. Определить годовой плановый объём (нормо-час) ремонтных работ.

#### Задача 3

На пре6дприятии насчитывается до 500 единиц технологического оборудования 11-й категории ремонтосложности (в среднем). Ремонтный цикл включает кроме капитального четыре средних, десять малых ремонтов и ряд периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1 год, а межосмотровые – 4 мес. Определить необходимую численность ремонтных рабочих (слесарей, станочников и прочих специальностей), если слесари выполняют нормы выработки на 105% (в среднем), станочники – на 115 %, а прочие рабочие (кузнецы, сварщики и др.) работают повременно.

### *ВАРИАНТ 4*

#### Задача 1

Ремонтный цикл (двенадцать лет) группы одномодельных фрезерных станков включает кроме капитального три средних и ряд малых ремонтов и периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1,5 года. Межосмотровые – 6 мес. Определить количество малых ремонтов и осмотров аналитически и графически.

Задача 2.

Технологическое оборудование цеха включает 30 станков 6-й категории, 15 станков 8-й категории и 25 станков 18-й категории ремонтосложности. Ремонтный цикл (10 лет) содержит 1 капитальный, 15 малых и ряд средних ремонтов и периодических осмотров. Межремонтные периоды – 0,5 года, межосмотровые – 3 мес. Определить годовой плановый объём (нормо-час) ремонтных работ.

#### Задача 3

На пре6дприятии насчитывается до 250 единиц технологического оборудования 10-й категории ремонтосложности (в среднем). Ремонтный цикл включает кроме капитального один средний, два малых ремонта и ряд периодических осмотров. Межремонтные периоды – 1 год 3 мес., а межосмотровые – 3 мес. Определить необходимую численность ремонтных рабочих (слесарей, станочников и прочих специальностей), если слесари выполняют нормы выработки на 110% (в среднем), станочники – на 120 %, а прочие рабочие (кузнецы, сварщики и др.) работают повременно.

### *ВАРИАНТ 5*

#### Задача 1

Ремонтный цикл включает кроме капитального два средних и шесть малых ремонтов. Определить (аналитически и графически) длительность ремонтного цикла и количество периодических осмотров, если межремонтные периоды – 1 год, а межосмотровые – 4 мес.

#### Задача 2

Шестилетний ремонтный цикл включает кроме капитального один средний, ряд малых ремонтов и периодических осмотров. Межосмотровые периоды – 3 мес., межремонтные – 9 мес. Заводское оборудование насчитывает 35 агрегатов 12-й категории, 20 агрегатов 16-й категории и 25 агрегатов 18-й категории ремонтосложности. Определить плановый годовой объём ремонтных работ (слесарных, станочных и прочих).

#### Задача 3

Бригада ремонтных слесарей обслуживает всеми видами ППР цеховое оборудование, включающее 40 единиц 10-й категории, 30 единиц 15-й категории и 10 единиц 18-й категории ремонтосложности. Ремонтный цикл (четыре года) содержит кроме капитального один средний, 2 малых ремонта и ряд осмотров с межосмотровым периодом – 4 мес. Определить потребную численность бригады ремонтных слесарей, выполняющих нормы времени на 132 % (в среднем).

### *ВАРИАНТ 6*

#### Задача 1

Ремонтный цикл включает кроме капитального два средних и пять малых ремонтов. Определить (аналитически и графически) длительность ремонтного цикла и количество периодических осмотров, если межремонтные периоды – 9 мес., а межосмотровые – 3 мес.

#### Задача 2

Девятилетний ремонтный цикл включает кроме капитального один средний, ряд малых ремонтов и периодических осмотров. Межосмотровые периоды – 6 мес., межремонтные – 1 год. Заводское оборудование насчитывает 20 агрегатов 11-й категории, 10 агрегатов 15-й категории и 20 агрегатов 18-й категории ремонтосложности. Определить плановый годовой объём ремонтных работ (слесарных, станочных и прочих).

#### Задача 3

Бригада ремонтных слесарей обслуживает всеми видами ППР цеховое оборудование, включающее 10 единиц 8-й категории, 3 единицы 17-й категории и 20 единиц 15-й категории ремонтосложности. Ремонтный цикл (двенадцать лет) содержит кроме капитального три средних, 8 малых ремонта и ряд осмотров с межосмотровым периодом – 6 мес. Определить потребную численность бригады ремонтных слесарей, выполняющих нормы времени на 110 % (в среднем).

### *ВАРИАНТ 7*

#### Задача 1

Ремонтный цикл включает кроме капитального один средний и четыре малых ремонта. Определить (аналитически и графически) длительность ремонтного цикла и количество периодических осмотров, если межремонтные периоды – 1 год, а межосмотровые – 3 мес.

#### Задача 2

Девятилетний ремонтный цикл включает кроме капитального два средних, ряд малых ремонтов и периодических осмотров. Межосмотровые периоды – 6 мес., межремонтные – 1 год. Заводское оборудование насчитывает 15 агрегатов 13-й категории, 7 агрегатов 8-й категории и 10 агрегатов 16-й категории ремонтосложности. Определить плановый годовой объём ремонтных работ (слесарных, станочных и прочих).

#### Задача 3

Бригада ремонтных слесарей обслуживает всеми видами ППР цеховое оборудование, включающее 6 единиц 11-й категории, 5 единиц 15-й категории и 3 единиц 18-й категории ремонтосложности. Ремонтный цикл (восемь лет) содержит кроме капитального два средних, 4 малых ремонта и ряд осмотров с межосмотровым периодом – 3 мес. Определить потребную численность бригады ремонтных слесарей, выполняющих нормы времени на 115 % (в среднем).

### *ВАРИАНТ 8*

#### Задача 1

Ремонтный цикл включает кроме капитального три средних и восемь малых ремонта. Определить (аналитически и графически) длительность ремонтного цикла и количество периодических осмотров, если межремонтные периоды – 1 год, а межосмотровые – 6 мес.

#### Задача 2

Восьмилетний ремонтный цикл включает кроме капитального три средних, ряд малых ремонтов и периодических осмотров. Межосмотровые периоды – 3 мес., межремонтные – 1 год. Заводское оборудование насчитывает 5 агрегатов 15-й категории, 10 агрегатов 6-й категории и 4 агрегатов 14-й категории ремонтосложности. Определить плановый годовой объём ремонтных работ (слесарных, станочных и прочих).

#### Задача 3

Бригада ремонтных слесарей обслуживает всеми видами ППР цеховое оборудование, включающее 20 единиц 6-й категории, 15 единиц 18-й категории и 33 единиц 8-й категории ремонтосложности. Ремонтный цикл (девять лет) содержит кроме капитального два средних, 6 малых ремонта и ряд осмотров с межосмотровым периодом – 6 мес. Определить потребную численность бригады ремонтных слесарей, выполняющих нормы времени на 105 % (в среднем).

**Используемая литература:**

1. Вороненко В.П. и др. “Машиностроительное производство”.
2. Коростелева Е.М. “Экономика, организация и планирование промышленного производства”.

***Инструктивная карта к практической работе №5***

***«Расчет потребного количества режущего и мерительного инструмента»***

**Цель работы:**

1. Определить необходимое количество режущего инструмента для заданной программы выпуска деталей.
2. Определить необходимое количество измерительного инструмента.

# **Алгоритм выполнения работы**

1. Рассчитать потребное количество режущего инструмента по индивидуальному заданию.
2. Рассчитать потребное количество мерительного инструмента по индивидуальному заданию
3. Проанализировать достаточность рассчитанного количества инструмента.

# **Теоретическое положение**

Потребность предприятия в оснастке складывается из расходного и оборотного фондов. Расходный фонд составляет ту часть оснастки, которая будет израсходована для обработки заданного выпуска. Оборотный фонд – запасы, необходимые для бесперебойного обеспечения оснасткой цехов основного производства. Цеховой оборотный фонд инструмента:

Fц = σм + σи + σ0 ,

σм – количество инструмента, необходимое на рабочих местах;

σ0 – количество инструмента, находящееся в ремонте (заточке);

σи – запас инструмента в ИРК.

Потребность в режущем инструменте рассчитывается по формуле: 

Nи – число деталей, обрабатываемых данным инструментом, шт.

Тмаш – машинное время на одну детале – операцию, мин;

Тср. – срок службы инструмента, час.

К – коэффициент преждевременного выхода инструмента из строя.

К = 0,01 d; d % преждевременного выхода инструмента.



L – допускаемая величина стачивания рабочей части инструмента, мм;

ℓ - средняя величина снимаемого слоя при каждой заточке.

tст. – стойкость инструмента, машинное время его работы между двумя переточками, час.

Потребность в измерительном инструменте:



Nи – число деталей, подлежащих промерам, шт.

С – количество измерений на 1 деталь,

i– выборочность контроля (в десятичных долях);

m – норма износа мерителя.

m = а ∙ b ∙ d

a – величина допустимого износа, мкм;

b – норматив стойкости измерителя (число промеров на 1 мк износа измерителя);

d – допустимое число ремонтов до полного износа мерителя (коэффициент ремонта).

Исходные данные:

ВАРИАНТ 1

Задача 1 Рассчитать годовую потребность в червячных фрезах

(mк = 2,5 ; Ø 60) при обработке цилиндрического прямозубого колеса на операции фрезерования зубьев зубчатого колеса. Годовая программа выпуска N = 360 тыс.шт.; машинное время обработки детали на станке ТМ = 2,9 мин; период стойкости фрезы ТСТ= 150мин L = 6 мм; ℓ = 0,5 мм; КС = 0,2.

Задача 2 Определить годовую потребность в измерительном инструменте. Годовая программа выпуска деталей N = 20000 шт., контрольными измерениями охватываются все детали i= 1; число измерений одной детали c = 3; число измерений до полного износа m= 400; коэффициент преждевременного износа КС = 0,05.

ВАРИАНТ 2

Задача 1 Определить годовую потребность в сверлах (Ø 28 мм) для обработки корпуса ведущего колеса на операции сверления отверстий. Годовая программа выпуска N = 12,5 тыс.шт.; машинное время на сверление 18 отверстий одной детали ТМ = 16,38 мин; период стойкости сверла ТСТ. = 50 мин.; L = 5 мм, ℓ = 1 мм; КС =0,1

Задача 2 Определить годовую потребность в измерительном инструменте. Годовая программа выпуска деталей N = 10000 шт., контрольными измерениями охватываются детали i = 0,5; число измерений одной детали c = 5; число измерений до полного износа m= 300; коэффициент преждевременного износа КС = 0,05.

ВАРИАНТ 3

Задача 1 Определить годовой расход сверл диаметром 10 мм при норме машинного времени на сверление отверстия в детали – 0,5 мин, длине режущей части сверла – 10мм, средней величине снимаемого слоя при каждой переточке – 0,4 мм, стойкости сверла – 2 ч., коэффициенте преждевременного выхода из строя – 0,03. Сменное задание по выпуску детали на поточной линии – 200 шт. Режим работы линии – двухсменный.

Задача 2 Определить годовую потребность в измерительном инструменте. Годовая программа выпуска деталей N = 15000 шт., контрольными измерениями охватываются детали i = 0,8 ; число измерений одной детали c = 6; число измерений до полного износа m= 350; коэффициент преждевременного износа

КС = 0,04.

ВАРИАНТ 4

Задача 1 Определить годовой расход насадных зенкеров диаметром 40 мм из быстрорежущей стали для зенкерования отверстий в трех деталях при следующих условиях:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № детали | Кол-во деталей  по программе на год | ТМАШ на I деталь, мин | Время износа зенкера, ч. |
| 1. | 10000 | 0,4 | 8 |
| 2. | 30000 | 0,5 | 10 |
| 3. | 5000 | 0,7 | 6 |

Коэффициент преждевременного выхода зенкера – 0,02.

Задача 2 Определить годовую потребность в измерительном инструменте. Годовая программа выпуска деталей N = 1000 шт., контрольными измерениями охватываются все детали i = 1; число измерений одной детали c = 8;

число измерений до полного износа m= 600; коэффициент преждевременного износа КС = 0,05.

ВАРИАНТ 5

Задача 1 Определить годовой расход проходных резцов с пластинками из быстрорежущей стали при следующих данных: годовая программа деталей, обрабатываемых резцами – 50000 шт.; машинное время на обработку одной детали –6 мин.; длина режущей части инструмента – 10 мм, средняя величина снимаемого слоя за одну переточку – 0,5 мм, стойкость резца – 1,5 ч., коэффициент преждевременного выхода из строя – 0,05.

Задача 2 Определить годовую потребность в измерительном инструменте. Годовая программа выпуска деталей N = 800 шт., контрольными измерениями охватываются детали i = 0,5; число измерений одной детали c = 10; число измерений до полного износа m= 300; коэффициент преждевременного износа

КС = 0,03.

ВАРИАНТ 6

Задача 1 Определить время износа и годовой расход (с наварными пластинками из быстрорежущей стали) резцов. Длина режущей части инструмента 8 мм, величина слоя, снимаемого при каждой переточке – 1 мм; стойкость – 1 ч., коэффициент преждевременного выхода из строя – 0,05; годовая программа деталей, обрабатываемых данными резцами 96000 шт.; машинное время обработки одной детали -–0,5 мин.

Задача 2 Определить годовую потребность в измерительном инструменте. Годовая программа выпуска деталей N = 600 шт., контрольными измерениями охватываются детали i = 1; число измерений одной детали c = 6; число измерений до полного износа m= 200; коэффициент преждевременного износа КС = 0,03.

ВАРИАНТ 7

Задача 1 Определить годовой расход спиральных сверл из быстрорежущей стали диаметром 30 мм. Норма износа сверл – 30 ч; годовая программа деталей, обрабатываемых сверлами – 60000 шт.; машинное время обработки одной детали – 1,5 мин.

Задача 2 Определить годовую потребность в измерительном инструменте. Годовая программа выпуска деталей N = 12000 шт., контрольными измерениями охватываются детали i = 0,9; число измерений одной детали c= 4; число измерений до полного износа m= 300; коэффициент преждевременного износа

КС = 0,05.

ВАРИАНТ 8

Задача 1 Определить норму износа и годовой расход разверток насадных цельных из углеродистой стали для обработки отверстий диаметром 70 мм. Обрабатываемый материал – чугун. Стойкость инструмента – 2 ч; длина калибрующей части 42 мм; величина допускаемого стачивания 0,5 длины калибрующей части; величина стачивания на одну переточку 3 мм; годовая программа обрабатываемых развертками изделий 87000 шт.; машинное время обработки одного изделия 1,5 мин; коэффициент случайной убыли 0,03.

Задача 2 Определить годовую потребность в измерительном инструменте. Годовая программа выпуска деталей N = 10000 шт., контрольными измерениями охватываются детали i = 0,7; число измерений одной детали c = 5; число измерений до полного износа m= 450; коэффициент преждевременного износа КС = 0,05.

Литература:

1. Л.А. Глаголева и др. «Сборник задач по курсу Организация и планирование производства на машиностроительных предприятиях», 1969 г.
2. «Экономика, организация и планирование машиностроительных предприятий», под ред. С.С. Грицевского, 1974 г.
3. В.П. Вороненко и др. «Машиностроительное производство», 2000 г.

Инструктивная карта к практической работе №6

***«Расчет и построение циклограммы многостаночного обслуживания»***

**Цель работы:**

1. Рассчитать нормы обслуживания оборудования аналитически и графически.
2. Проанализировать степень использования рабочего времени многостаночника.

# **Алгоритм выполнения работы**

1. Рассчитать время занятости многостаночника.
2. Рассчитать цикл многостаночного обслуживания.
3. Рассчитать свободное время рабочего и коэффициент его занятости.
4. Рассчитать длительность простоя станка и коэффициент его занятости.
5. Построить циклограмму многостаночного обслуживания.
6. Проанализировать полученные результаты и сделать вывод о причинах простоев оборудования.

В качестве исходных данных использовать прилагаемые варианты заданий.

# **Теоретическое положение**

Многостаночное обслуживание является одной из форм передовой организации труда и способствует сокращению численности работающих и росту производительности труда. Его применяют на таких операциях, где машинно-автоматическое время на каждом станке больше или равно сумме ручного времени на остальных станках.

Норма обслуживания одним рабочим многостаночником:

,

Тручн. – время занятости многостаночника.

Тручн. = Твсп. + Та.н. + Тпер. (мин.)

Твсп. – вспомогательное время при обслуживании станков (в мин.)

Та.н. – время активного наблюдения за пуском станка (мин.)

Тпер. – время перехода от станка к станку (мин.)

Длительность цикла многостаночного обслуживания:

 (мин.)

Свободное время рабочего:

 (мин.)

Тц.max – принимается по станку с max циклом.

Коэффициент занятости рабочего:



Длительность простоя станка:

 (мин.).

Коэффициент занятости станка:



Построение циклограммы начинают со станка с max циклом в масштабе 1мм=1мин.

Пример циклограммы многостаночного обслуживания:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Станок* | *ton* | *tмаш* | *tруч* |
| *1* | *18* | *12* | *6* |
| *2* | *12* | *8* | *4* |
| *3* | *10* | *8* | *2* |

Т руч.

Т маш.

Т пр.ст.

Т св. раб.

# **Литература**

1. В.П. Вороненко и др. «Машиностроительное производство», стр. 256 – 257.

# Приложение

# **ВАРИАНТ 1**

На 7 станках выполняются технологические операции разной трудоемкости, а именно, соответственно: Тшт. = 18, 17, 30, 35, 17, 16, 33 мин., а в том числе Тмаш.= 15, 13, 22, 24, 13, 13, 25 мин.

Найти и обосновать такое распределение этих станков между двумя многостаночниками, которое даст наибольшую загрузку станков и занятость рабочих на протяжении цикла многостаночного обслуживания (наблюдение за станком при пуске его в ход и переход от одного станка к следующему требует 0,5 мин.).

# **ВАРИАНТ 2**

Из 10 станков, на которых выполняются различные операции, необходимо создать три комплекта для многостаночного обслуживания, обеспечив при этом минимальные простои оборудования. Структура норм времени в мин. следующая:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Время** | **Станки** | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **Машинное** | 20,1 | 13,7 | 14,8 | 23,8 | 10,0 | 14,1 | 9,4 | 19,5 | 11,0 | 8,0 |
| **Ручное** | 10,5 | 5,3 | 2,8 | 8,9 | 2,5 | 3,4 | 4,7 | 11,1 | 6,5 | 5,1 |

# **ВАРИАНТ 3**

Определить аналитически и графически величину свободного времени рабочего и простои станков в течение цикла многостаночной работы при обслуживании станков, на которых выполняются операции со следующими временами (в мин.):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Время** | **Станки** | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Машинное** | 10,3 | 10,6 | 8,8 | 7,8 | 12,4 | 7,8 |
| **Ручное** | 3,9 | 1,3 | 0,9 | 1,2 | 3,4 | 3,5 |

# **ВАРИАНТ 4**

Определить аналитически и графически величину свободного времени рабочего и простои станков в течение цикла многостаночной работы при обслуживании станков, на которых выполняются операции со следующими временами (в мин.):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Время** | **Станки** | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Машинное** | 20,5 | 21,3 | 17,5 | 15,7 | 24,8 | 15,6 |
| **Ручное** | 7,8 | 2,5 | 1,8 | 2,3 | 6,8 | 7,1 |

**ВАРИАНТ 5**

Как распределить шесть станков, предназначенных для многостаночного обслуживания, между двумя рабочими, если необходимо обеспечить минимальные простои станков в течение цикла многостаночного обслуживания. Структура норм времени (в минутах) следующая:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Время** | **Станки** | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Машинное** | 17,0 | 15,9 | 12,3 | 17,7 | 15,8 | 14,3 |
| **Ручное** | 8,0 | 8,5 | 5,0 | 7,3 | 5,3 | 6,8 |

**ВАРИАНТ 6**

Какие станки следует закрепить за каждым из двух рабочих для многостаночного обслуживания, с тем, чтобы свободное время рабочих и простои станков были минимальные. Определить коэффициенты занятости рабочих и загрузки станков, построить график многостаночного обслуживания для следующих 10 станков и операций со следующими временами (в мин.):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Время** | **Станки** | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **Машинное** | 16 | 14 | 15 | 11 | 12 | 15 | 17 | 11 | 12 | 13 |
| **Ручное** | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 2 | 2 |

**ВАРИАНТ 7**

Многостаночник обслуживает 5 станков, на которых выполняются операции с нормами времени соответственно Тмаш. = 35; 34; 30; 32; 34 мин; Труч. = 10; 7; 9; 8; 6 мин. На наблюдение за станком при пуске в ход и на переход от станка к следующему требуется 0,5 мин. Определить (графически и аналитически) коэффициенты занятости рабочего и загрузки каждого станка в течение цикла многостаночного обслуживания.

**ВАРИАНТ 8**

Определить аналитически и графически величину свободного времени рабочего и простои станков в течение цикла многостаночного обслуживания при обслуживании станков, на которых выполняются операции со следующими временами (в мин.):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Время** | **Станки** | | | | | |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |  | | |
| **Машинное** | 16,2 | 14,1 | 13,7 | 14,7 |  | | |
| **Ручное** | 6,3 | 4,8 | 4,1 | 6 |

***Инструктивная карта к практической работе №7***

***«Расчет потребного количества рабочих»***

**Цель работы:**

Научиться рассчитывать необходимое количество рабочих.

# **Алгоритм выполнения работы**

# Распределить основных рабочих по разрядам;

# Определить тарифный фонд заработной платы;

1. Определить основной фонд заработной платы;
2. Определить общий фонд заработной платы;
3. Рассчитать отчисления в социальный фонд;
4. Рассчитать среднемесячную заработную плату на одного рабочего;

# **Теоретическое положение**

Определение количества производственных рабочих.

Расчет численности производственных рабочих влияет на организацию труда и его производительность.

Численность рабочих-станочников определяется различными методами.

В дипломном проекте списочное число рабочих-станочников определяется на основании данных о трудоемкости производственного плана и баланса рабочего времени в год по формуле

**Рспис.= Т / (Фэф. · Квн ),** где

Т – годовая трудоемкость определенного вида работ, в нормо-часах:

Кнв - планируемый коэффициент норм выработки

Кнв– 1,05-1,1 - для среднесерийного, крупносерийного производства.

Фэф - эффективный полезный фонд времени одного рабочего в час.

Фэф=Д х q х (l - 0,01α) = 251 · 8 (1 – 0,01 · 10) = 1807 , где

Д - количество рабочих дней в году

q - количество рабочих часов в смену

α - планируемые невыходы на работу

Справка: α = 10-11%

*Ведомость потребного количества производственных рабочих*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Кол-во рабочих мест | Число рабочих | В том числе | | Число рабочих по разрядам | | | | Средний разряд |
| 1-см | 2-см | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Токарь | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Сверловщик | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Фрезеровщик | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Зуборезчик | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Шлифовщик | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ИТОГО: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Определение количества вспомогательных рабочих.**

Численность вспомогательных рабочих устанавливается по нормам обслуживания.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Норма обслуживания | Кол-во раб. мест | Расчет числа вспомогательных рабочих | Разряд рабочих | Средний разряд рабочих |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Наладчик:**   1. На универсальных станках, | 12-14 станков |  |  | 4-5 |  |
| 1. На станках с ЧПУ, |  |  |  |  |  |
| **Слесари по текущему ремонту и обслуживанию оборудования**. | 15-25 станков |  |  | 3-5 |  |
| **Слесари по ремонту инструмента и оснастки**. | 30-40 рабочих мест |  |  | 3-4 |  |
| **Подготовители и распределители работ**. | 20-25 человек |  |  | 3-4 |  |
| **Раздатчик инструмента.** | 30-35человек |  |  | 2-3 |  |
| **Кладовщик ИРК.** |  |  |  |  |  |
| **Контролеры.** | 20-25 человек |  |  | 2-4 |  |
| **Транспортные рабочие.** | 40-45 человек |  |  | 2 |  |
| Всего: |  |  |  |  |  |

Общее количество рабочих производственного участка записать в сводную ведомость работающих на производственном участке

Сводная ведомость работающих на производственном участке

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категория работающих | Кол-во человек | В% от кол-во производственных рабочих | В % к общему кол-во работающих |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Производственные рабочие - станочники |  | 100% |  |
| Вспомогательные рабочие |  |  |  |
| ИТОГО: |  |  | 100% |

**Исходные данные**

*Программа выпуска*

|  |  |
| --- | --- |
| № варианта | Программа выпуска, шт. |
| 1 | 26500 |
| 2 | 32100 |
| 3 | 15200 |
| 4 | 48700 |
| 5 | 19800 |
| 6 | 43200 |
| 7 | 17300 |
| 8 | 16800 |
| 9 | 34400 |
| 10 | 41200 |
| 11 | 71000 |
| 12 | 61200 |
| 13 | 48200 |
| 14 | 31800 |
| 15 | 28300 |
| 16 | 37900 |

*Годовая трудоемкость определенного вида работ.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № Варианта | Токарная | Сверлильная | Фрезерная | Зубофрезерная | Шлифовальная |
| 1 | 1110 | 920 | 1237 | 956 | 1785 |
| 2 | 1253 | 1000 | 1785 | 1789 | 1654 |
| 3 | 1368 | 1523 | 4565 | 1843 | 1423 |
| 4 | 1489 | 1456 | 7896 | 19543 | 1756 |
| 5 | 1589 | 1236 | 4563 | 956 | 1785 |
| 6 | 2678 | 1687 | 8555 | 1789 | 1654 |
| 7 | 3486 | 1759 | 4522 | 1489 | 1456 |
| 8 | 956 | 1785 | 1257 | 1589 | 1236 |
| 9 | 1789 | 1654 | 4760 | 2845 | 2014 |
| 10 | 1843 | 1423 | 2334 | 3687 | 2031 |
| 11 | 19543 | 1756 | 3569 | 4563 | 956 |
| 12 | 7842 | 1546 | 4563 | 8555 | 1789 |
| 13 | 1987 | 4588 | 5024 | 1523 | 4565 |
| 14 | 2845 | 2014 | 7502 | 1456 | 7896 |
| 15 | 3687 | 2031 | 8901 | 1236 | 4563 |
| 16 | 4210 | 2412 | 1985 | 7842 | 1546 |