Уральский социально-экономический институт (филиал)

# Академии труда и социальных отношений

## Кафедра экономики труда

Контрольная работа по дисциплине «Основы организации производства»

Вариант № 3

## Группа: ЭСЗ 304

Студент: Пушний Д.А.

Челябинск 2010

Задание 1

Партия деталей из п шт. (табл. 1) обрабатывается на операциях продолжительностью t1, t2, t3, t4, t5 (мин.). Размер транспортной партии р шт. На первой операции k1 рабочих места; на второй – k2, на третьей – k3, четвертой – k4, пятой – k5 рабочих мест. Определить общую длительность технологического цикла при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном движении деталей.

Выполнить графики длительности технологического цикла при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном движении деталей.

Таблица 1. Исходные данные для определения длительности технологического цикла простого производственного процесса

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Вариант |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Размер партии деталей п, шт. | **3** | 12 | 100 | 12 | 200 |
| Размер транспортной партии р, шт. | **1** | 6 | 10 | 1 | 20 |
| t1 | **2** | 4 | 2 | 4 | 6 |
| t2 | **1** | 1,5 | 3 | 6 | 3 |
| t3 | **3** | 6 | 10 | 6 | 24 |
| t4 | **2** | 0 | 4 | 2 | 6 |
| t5 | **2,5** | 0 | 12 | 5 | 4 |
| k1 | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k2 | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k3 | **1** | 2 | 1 | 1 | 3 |
| k4 | **1** | 0 | 1 | 1 | 1 |
| k5 | **1** | 0 | 1 | 1 | 1 |

РЕШЕНИЕ

1. Последовательное движение деталей.

При последовательном виде движения вся партия деталей передается на последующую операцию лишь после окончания обработки всех деталей на предыдущей операции; на каждой операции детали обрабатываются непрерывно.

Достоинством этого метода является отсутствие перерывов в работе оборудования и рабочего на каждой операции, возможность их высокой загрузки в течение смены. Но производственный цикл при такой организации работ является наибольшим, что отрицательно сказывается на технико-экономических показателях деятельности цеха, предприятия.

Длительность операционного производственного цикла партии деталей при последовательном виде движения рассчитывается так:

где п – количество деталей в партии;

т - число операций технологического процесса;

i - число рабочих мест (i = 1, 2, … , т);

tштк – норма временинавыполнение каждой операции, мин;

 – количество рабочих мест, запятых изготовлением партии деталей на i – й операции;

 = 0 - время протекания естественных процессов;

 = 0 - время межоперационного пролеживания детали на i – й операции.

2. При параллельном виде движения детали передаются на следующую операцию транспортной партией сразу после окончания ее обработки на предыдущей операции. Таким образом, обработка деталей партии осуществляется одновременно на многих операциях. Здесь нет пролеживания деталей по причине ожидания обработки других деталей из партии (перерывов партионности), что приводит к сокращению длительности технологической части производственного цикла и уменьшению незавершенного производства.

В этом случае обеспечивается наиболее короткий цикл. Но возможности применения параллельного вида движения ограничены, так как обязательным условием его реализации является равенство или кратность продолжительности выполнения операций. В противном случае неизбежны перерывы в работе оборудования и рабочих.

При построении графика параллельного вида движения сначала отмечается технологический цикл для первой детали или транспортной партии р. Затем на операции с самым продолжительным операционным циклом (tгл — главная операция) строится цикл проведения работ по всей партии п без перерывов. Для всех деталей (транспортных партий), кроме первой, достраиваются операционные циклы на всех других операциях.

Общая длительность технологической части производственного цикла Т определяется по формуле

где р – размер транспортной партии деталей;

 - время наиболее продолжительной операции (главной).

При поштучной передаче (в нашем случае) р = 1.

3. При параллельно-последовательном виде движения деталей с операции на операцию они передаются транспортными партиями или поштучно. При этом происходит частичное совмещение времени выполнения смежных операций, а вся партия обрабатывается на каждой операции без перерывов.

Рабочие и оборудование работают без перерывов. Производственный цикл больше по сравнению с параллельным, но меньше, чем при последовательном движении предметов труда.

Общая продолжительность технологического цикла при параллельно-последовательном движении Тп.-п. техн сокращается по сравнению с последовательным движением на сумму тех отрезков времени τ, в течение которых смежные операции выполнялись параллельно, т.е.

В практических расчетах эта экономия может быть рассчитана по наиболее короткой операции из двух смежных, т.е.

Таким образом, получаем:

Задание 2

На участке производится сборка изделия. Исходные данные для расчетов представлены в табл. 2; технологический процесс сборки − в табл. 3. Месячная программа выпуска изделий составляет Nm шт. Число рабочих дней в месяце - 21. Режим работы сборочного участка - Ксм. Продолжительность рабочей смены - Tcм (мин.). Время на плановые ремонты и переналадку рабочих мест составляет А %.

Необходимо: определить оптимальный размер партии изделий; установить удобопланируемый ритм; определить длительность операционного цикла партии изделий по сборочным единицам; рассчитать необходимое число рабочих мест и численность рабочих.

Таблица 2. Исходные данные для расчетов.

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Вариант |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Месячная программа выпуска изделий Nm, шт. | **1400** | 1200 | 1000 | 900 | 1500 |
| Режим работы сборочного участка Ксм | **3** | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Продолжительность рабочей смены Tcм, мин. | **480** | 420 | 480 | 480 | 420 |
| Время на плановые ремонты и переналадку рабочих мест А (%). | **2** | 4 | 3 | 3 | 3 |

Таблица 3. Технологический процесс сборки изделия А

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условные обозначения сборочных единиц | № операции (i) | ti, мин | Коэффициент выполнения норм КВ | мин | мин | Размер партии , шт. | Длительность операционного цикла партии изделий, ч | Длительность операционного цикла партии по сборочной единице, ч. |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **8** | **9** | **10** |
| АВ1 | 1 | 8,5 | 1,05 | 8,1 | 10 | 200 | 27,17 | 49,67 |
| 2 | 6,9 | 1,03 | 6,7 | 10 | 200 | 22,50 |
| АВ2 | 3 | 2,4 | 1,02 | 2,4 | 10 | 200 | 8,17 | 41,50 |
| 4 | 3,6 | 1,04 | 3,5 | 10 | 200 | 11,83 |
| 5 | 6,7 | 1,05 | 6,4 | 10 | 200 | 21,50 |
| АВ | 6 | 8,8 | 1,02 | 8,6 | 10 | 200 | 28,83 | 28,83 |
| АБ | 7 | 11,2 | 1,03 | 10,9 | 10 | 200 | 36,50 | 154,83 |
| 8 | 7,2 | 1,05 | 6,9 | 10 | 200 | 23,17 |
| 9 | 4,8 | 1,07 | 4,5 | 10 | 200 | 15,17 |
| 10 | 6,5 | 1,08 | 6 | 10 | 200 | 20,00 |
| 11 | 8,5 | 1,02 | 8,3 | 10 | 200 | 27,83 |
| 12 | 10,2 | 1,06 | 9,6 | 10 | 200 | 32,17 |
| АА | 13 | 2,5 | 1,04 | 2,4 | 10 | 200 | 8,17 | 90,67 |
| 14 | 4,3 | 1,08 | 4 | 10 | 200 | 13,50 |
| 15 | 10,1 | 1,04 | 9,7 | 10 | 200 | 32,50 |
| 16 | 11,2 | 1,03 | 10,9 | 10 | 200 | 36,50 |
| А | 17 | 14,5 | 1,09 | 13,3 | 10 | 200 | 44,50 | 114,00 |
| 18 | 7,6 | 1,1 | 6,9 | 10 | 200 | 23,17 |
| 19 | 4,1 | 1,02 | 4 | 10 | 200 | 13,50 |
| 20 | 10,4 | 1,06 | 9,8 | 10 | 200 | 32,83 |
| Итого | - | 150 | 1,06 | 142,9 | 200 | 200 | 479,50 | 479,50 |

1. Минимальный размер партии изделий А определяется по формуле:

2. Удобопланируемый ритм рассчитывается по формуле:

Из удобопланируемых ритмов 21, 7, 3, 1 выбираем = 3 дням, поскольку при Ry = 1 оптимальный размер партии изделий оказывается меньше минимального.

3. Оптимальный размер партии изделий определяется по формуле:

Выполняется условие

69<200<1400.

4. Расчет длительности операционного цикла партии изделий по каждой операции ведется по формуле:

где - норма штучного времени на i - й операции с учетом коэффициента выполнения норм, мин.

Результаты заносятся в гр. 9 табл. 3.

1. Длительность операционного цикла партии изделий по сборочным единицам определяется по формуле:

где К - число операций, входящих в сборочную единицу.

Результаты заносятся в гр. 10 табл. 3.

1. Необходимое число рабочих мест для сборки изделий рассчитывается по формуле:

Принимаем число рабочих мест равным СПР = 7.

Задание 3

На основе заводских нормативов времени на выполнение технологически неделимых элементов операций (табл. 4) спроектировать производственный процесс сборки ячейки, если продолжительность выполнения операций кратна такту, при организации однопредметной непрерывно-поточной линии с использованием распределительного конвейера.

Рассчитать календарно-плановые нормативы однопредметной непрерывно-поточной линии. Изделия с операции на операцию передаются поштучно.

Исходные и нормативные данные для расчетов представлены в табл. 5.

Таблица 4. Нормативы времени на выполнение технологически неделимых элементов операций

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание элементов операций | Штучная норма времени (t шт), мин., по вариантам |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Установить сопротивление | **0,14** | 0,12 | 0,10 | 0,25 | 0,20 |
| Установить конденсатор | **1,12** | 1,00 | 0,26 | 0,35 | 0,40 |
| Установить ламповую панель | **0,40** | 0,50 | 1,05 | 1,00 | 0,60 |
| Взять и отложить плату | **0,14** | 0,10 | 0,05 | 0,08 | 0,20 |

Таблица 5. Исходные и нормативные данные для расчетов

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Штучная норма времени (t шт.), мин., по вариантам |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Регламентированные перерывы на отдых, мин. | **15** | 20 | 30 | 25 | 35 |
| Производственная программа Nсм, шт./смену | **2100** | 1800 | 2400 | 2500 | 2000 |
| Режим работы, Ксм | **2** | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Продолжительность смены Тсм, час. | **7** | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Диаметр барабанов Д, м | **0,9** | 0,6 | 0,4 | 0,8 | 0,5 |
| Шаг конвейера l0, м. | **0,6** | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0,6 |

Решение

1. Эффективный фонд времени работы оборудования ОНПЛ рассчитываем по формуле

Fэ = Fн - Тпер = 405 мин,

где fh - номинальный фонд времени (в данном случае равен продолжительности смены 7 • 60 мин);

Тпер = 15 - продолжительность регламентированных перерывов, мин.

2. Такт ОНПЛ определяем по формуле

rНЛ = Fэ : Ncм = 0,19 мин / шт.

1. Выполняем проектирование производственного процесса сборки ячейки при продолжительности выполнения операций, кратной или равной такту (табл. 6).
2. Число рабочих мест определяем по формуле, подставив в нее соответствующие данные: для первой операции

Принимаем СПР = 3 рабочим местам. Аналогично рассчитываем по всем операциям, а результаты заносим в гр. 5 и 6 табл. 6.

5. Коэффициент загрузки рабочих мест на каждой i-й операции определяем по формуле. Подставив в эту формулу соответствующие данные по первой операции, получим:

Аналогично производим расчеты по всем операциям, а результаты заносим в гр. 7 табл. 6.

6. Скорость движения конвейера определяем по формуле (16), подставляя в нее соответствующие данные,

7. Период распределительного конвейера устанавливается, исходя из выражения:

П = НОК{С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8, С9, С10} = НОК {3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 31} = 93.

8. Расчет длины ленты распределительного конвейера. Вначале рассчитываем рабочую длину ленты конвейера по формуле:

Затем определяем полную длину ленты по формуле:

9. По длине распределительного конвейера в ней должно укладываться целое число периодов. Поэтому определяемое число повторений периода также должно быть целым числом.

Принимаем К = 2.

Тогда

Исходя из этого, полную длину ленты распределенного конвейера принимаем равной 111,6 м. Основываясь на такой длине ленты конвейера, корректируем шаг конвейера, который после расчетов составляет = 0,989 м.

Таблица 6 Проектирование производственного процесса и расчет количества рабочих мест

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | Содержание операции | Норма времени на элемент операции, мин | Норма времени на операцию, мин | Число рабочих мест | Коэффициент загрузки рабочих мест (Kз) |
| Расчетное (Ср) | Принятое (Cпp) |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 1 | Взять и отложить плату | 0,14 | 0,54 | 2,84 | 3 | 0,947 |
| Установить ламповую панель Л1 | 0,4 |
| 2 | Взять и отложить плату | 0,14 | 0,54 | 2,84 | 3 | 0,947 |
| Установить ламповую панель Л2 | 0,4 |
| 3 | Взять и отложить плату | 0,14 | 0,56 | 2,95 | 3 | 0,983 |
| Установить сопротивления: |  |
| R1 | 0,14 |
| R2 | 0,14 |
| R3 | 0,14 |
| 4 | Взять и отложить плату | 0,14 | 0,56 | 2,95 | 3 | 0,983 |
| Установить сопротивления: |  |
| R4 | 0,14 |
| R5 | 0,14 |
| R6 | 0,14 |
| 5 | Взять и отложить плату | 0,14 | 0,56 | 2,95 | 3 | 0,983 |
| Установить сопротивления: |  |
| R7 | 0,14 |
| R8 | 0,14 |
| R9 | 0,14 |
| 6 | Взять и отложить плату | 0,14 | 0,56 | 2,95 | 3 | 0,983 |
| Установить сопротивления: |  |
| R10 | 0,14 |
| R11 | 0,14 |
| R12 | 0,14 |
| 7 | Взять и отложить плату | 0,14 | 0,56 | 2,95 | 3 | 0,983 |
| Установить сопротивления: |  |
| R13 | 0,14 |
| R14 | 0,14 |
| R15 | 0,14 |
| 8 | Взять и отложить плату | 0,14 | 0,56 | 2,95 | 3 | 0,983 |
| Установить сопротивления: |  |
| R16 | 0,14 |
| R17 | 0,14 |
| R18 | 0,14 |
| 9 | Взять и отложить плату | 0,14 | 5,88 | 30,95 | 31 | 0,998 |
| Установить конденсаторы: |  |
| C1 | 1,12 |
| С2 | 1,12 |
| С3 | 1,12 |
| С4 | 1,12 |
| C5 | 1,12 |
| и сопротивление R19 | 0,14 |
| Итого | 10,32 | 10,32 | 54,33 | 55 | 0,988 |

10. Продолжительность производственного цикла - это отрезок времени от поступления предмета труда на первую операцию поточной линии до выхода его с последней операции. Этот показатель можно определить по стандарт - плану или по формуле:

11. Расчет заделов. На ОНПЛ создаются внутрилинейные заделы трех видов: технологические, транспортные и резервные.

Величина технологического задела при поштучной передаче обрабатываемых изделий рассчитывается по формуле:

Zтех = СП = 55 шт.,

а величина транспортного задела - по формуле:

Zтp = (СП - 1) = 55 – 1 = 54 шт.

Учитывая, что рабочие места имеют высокий коэффициент загрузки (в среднем около единицы), величину страхового задела принимаем в размере 4% от сменного задания, следовательно,

Zстр = 2100 • 0,04 = 84 шт.

Общая величина внутрилинейного задела определяется по формуле:

Zoб = Zтex + Zтp + Zcтp = 55+54+84 = 193 шт.

12. Величина незавершенного производства определяется по формуле:

13. Часовая производительность ОНПЛ рассчитывается по формуле:

Задание 4

Требуется изготовить за месяц N деталей. В месяце 21 рабочий день, работа ведется в К смен. Период оборота линии принят 0,5 смены. Брак на операциях отсутствует. Технологический процесс включает четыре операции продолжительностью соответственно t1; t2; t3; t4 мин.

С учетом данных табл. 7 рассчитать календарно-плановые нормативы и построить стандарт-план однопредметной прерывно-поточной линии (ОППЛ).

Дать предложения по организации труда рабочих.

Таблица 7. Исходные данные к расчету календарно-плановых нормативов ОППЛ

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Штучная норма времени (t шт.), мин., по вариантам |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Производственная программа N, шт./месяц | **25200** | 18400 | 15000 | 13500 | 11200 |
| Режим работы, Ксм | **3** | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Продолжительность смены Тсм, час. | **8** | 8 | 8 | 8 | 8 |
| t1, мин. | **0,95** | 1,9 | 2,4 | 1,10 | 0,90 |
| t2, мин. | **0,55** | 1,1 | 1,16 | 2,00 | 2,00 |
| t3, мин. | **1,05** | 2,1 | 2,60 | 0,45 | 1,15 |
| t4, мин. | **0,65** | 1,3 | 0,80 | 0,90 | 1,65 |

Решение.

###### Программа выпуска за полсмены составляет

Такт потока

Число рабочих мест по расчету составляет четыре единицы, принимается три единицы, которым присваиваются номера от 1 до 3. Оборудование на рабочих местах № 1,2, 3, 4 полностью не загружено.

Расчетная численность производственных рабочих составляет 4 человека. После распределения загрузки путем подбора работ (совмещения профессий) достаточно иметь 3 человека в смену (см. стандарт-план поточной линии, рис.1).

Поскольку линия работает в две смены, численность рабочих составляет

Чсп = 3 × 2 = 6 человек.

Рис. 1. Стандарт-план ОППЛ.

Поскольку нет возможности полностью загрузить рабочих на первой и третьей операциях поточной линии, то им можно поручить выполнение внепоточных работ в соответствии с графиком работы оборудования поточной линии.

Задание 5

По механическому цеху мощность установленного оборудования N кВт, средний коэффициент полезного действия электромоторов hД, средний коэффициент загрузки оборудования Кз, средний коэффициент одновременной работы оборудования Ко, коэффициент полезного действия питающей электрической сети Кс, плановый коэффициент спроса потребителей электроэнергии по цеху hc. Режим работы цеха − Ксм по tсм = 8 часов. Затраты времени на плановые ремонты А%. Число календарных, выходных и праздничных, предпраздничных и полных дней; продолжительность полной и предпраздничной смены представлены в табл. 8. Определить экономию (перерасход) электроэнергии.

Таблица 8. Исходные данные к расчету экономии электроэнергии

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Вариант |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Мощность установленного оборудования N (кВт) | **448,2** | 1050 | 854 | 962 | 1150 |
| Средний коэффициент полезного действия электромоторов hД | **0,9** | 0,95 | 0,85 | 0,8 | 0,9 |
| Средний коэффициент загрузки оборудования Кз | **0,8** | 0,85 | 0,8 | 0,75 | 0,75 |
| Средний коэффициент одновременной работы оборудования Ко | **0,7** | 0,75 | 0,65 | 0,6 | 0,75 |
| Коэффициент полезного действия питающей электрической сети Кс | **0,96** | 0,98 | 0,93 | 0,90 | 0,91 |
| Плановый коэффициент спроса потребителей электроэнергии по цеху hc | **0,6** | 0,7 | 0,55 | 0,65 | 0,6 |
| Режим работы цеха Ксм | **2** | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Затраты времени на плановые ремонты А(%) | **5** | 7 | 3 | 4 | 5 |
| Число календарных дней FK | **365** | 365 | 365 | 365 | 365 |
| Число выходных и праздничных дней FП | **111** | 108 | 115 | 104 | 107 |
| Число предпраздничных дней  | **5** | 6 | 5 | 6 | 5 |
| Число полных дней  | **249** | 251 | 245 | 255 | 253 |
| Продолжительность предпраздничной смены  | **7** | 7 | 7 | 7 | 7 |

Решение

1. Расчет эффективного фонда времени оборудования. Номинальный фонд времени работы оборудования составляет:

или ,

где , , , - соответственно число календарных, выходных и праздничных, предпраздничных и полных дней ( = 365 дней; = 111; = 249; = 5 дней);

 и - продолжительность полной и предпраздничной рабочей смены.

Годовой эффективный фонд времени работы оборудования при двухсменном режиме

FЭ = FН · КП.О · КСМ = 2027 · 0,95 · 2 = 3851 час.

2. Величину планового потребления силовой электроэнергии определяем по формуле:

где Wу -суммарная установленная мощность электромоторов оборудования, кВт;

ηс - коэффициент спроса потребителей электроэнергии.

3. Величину фактического потребления силовой электроэнергии рассчитываем по формуле:

где Кз – коэффициент загрузки оборудования;

Ко – средний коэффициент одновременной работы потребителей электроэнергии;

Кс – коэффициент полезного действия питающей сети;

ηд - коэффициент полезного действия установленных электромоторов.

4. Таким образом, перерасход силовой электроэнергии составит

