

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 28.10.2024 13:48:10  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра экономики, управления и политики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Локтионова  
О.Г.  
«15» 2018г.



## ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

(2 часть)

Методические указания по проведению практических занятий  
по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и  
микросистемная техника

Курск – 2018

УДК 65.012.2

Составитель: И.Н. Родионова

Рецензент

Кандидат экономических наук, доцент Юго-Западного  
государственного университета И.А. Козьева

---

Организация и планирование производства (часть 2).  
Методические указания по проведению практических занятий  
по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и  
микросистемная техника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.:  
И.Н.Родионова, И.А. Томакова. – Курск, 2018. – 36с.

Методические указания составлены в соответствии с  
рабочей программой дисциплины «Организация и  
планирование производства». В методических указаниях  
содержатся задачи с методическими указаниями по основным  
темам дисциплины. Проработка этих задач поможет  
студентам более глубоко усвоить теоретические вопросы и  
научиться проводить расчеты по определению планированию  
и организации производства продукции на предприятиях  
различных форм собственности.

Предназначены для студентов , изучающих дисциплину  
«Организация и планирование производства».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 15.02.18 Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 2,09 . Уч.-изд. л. 1,89 Тираж 20 экз. Заказ Бесплатно. 1672  
Юго-Западный государственный университет  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94







2.Проектируемый максимальный годово й объем выпуска в период серийного производства, шт.	N											
<b>3. Конструктивно - технологические параметры, влияющие на трудоемкость изготовления блока 16:</b>												
Число собираемых жгутов, шт.	1 P											
Число устанавливаемых радиоэлементов (ЭРЭ), шт.	1 P 2											
Число микросхем, шт.	1 P 3											
Масса, кг	1 P 4											
<b>блока 2б</b>												



1. Группа сложности контроля сборочной единицы блока - 3
2. Число изделий, намеченной к выпуску в установочной серии, шт. (п) - 15
3. Показатель производственной новизны (Пн) 0,28
4. Уровень ТОН при изготовлении опытного образца, % - 65
5. Коэффициент приведения фактической трудоемкости аналога к трудоемкости в проектируемых условиях установившегося серийного производства оцениваемого изделия (К2) - 0,81

Таблица 1.3

## Значение коэффициента К1

Группа сложности контроля одной сборочной единицы (на уровень блока прибора) в оцениваемом изделии	К <sub>1</sub>	№№ вариантов
1	0,10	1,35,7
2	0,15	2,4,6,8,10
3	0,20	11,12,13,14,15
4	0,25	16,17,18,24
5	0,35	19,20,23
6	0,45	21,22,25,26

Таблица 1.4

## Значение коэффициента К3

Тип производства	К <sub>3</sub>
Единичное	1,00
Мелкосерийное	0,85
Среднесерийное	0,70
Крупносерийное	0,60

## 2. Задание



- 2.1. Определить тип производства для разрабатываемого изделия.
- 2.2. Рассчитать проектную трудоемкость составных частей изделия.
- 2.3. Рассчитать суммарную проектную трудоемкость изделия.
- 2.4. На основании анализа полученных результатов определить резервы снижения трудоемкости изделия в установленном типе производства.

### **3. Методика выполнения задания**

- 3.1. Тип производства определяется значением коэффициента  $K_3$ .
- 3.2. Проектная трудоемкость определяется по формуле

$$T_n = (\sum T_3 + \sum T_M + \sum T_H)(1 + K_1),$$

где  $T_3$  - суммарная проектная трудоемкость сборочных единиц, которые полностью заимствованы из состава других изделий, находящихся в производстве, нормо - ч.;

$T_M$  - суммарная проектная трудоемкость модернизированных сборочных единиц, имеющих соответствующие аналоги, нормо - ч.;

$T_H$  - суммарная проектная трудоемкость, новых сборочных единиц, не имеющих аналогов, нормо - ч.;

$K_1$  - коэффициент, учитывающий трудоемкость работ по комплексной сборке и настройке изделия.

- 3.3. Проектная трудоемкость модернизированной сборочной единицы устанавливается по формуле

$$T_M = T_\phi K_2 K_3 K_4,$$

где  $T_\phi$  - фактическая трудоемкость изготовления аналога данной сборочной единицы по состоянию на конец последнего отчетного года, нормо - ч.;

$K_2$  - коэффициент приведения фактической трудоемкости выбранного аналога к трудоемкости в проектируемых условиях установившегося типа производства оцениваемого изделия;

$K_3$  - коэффициент, учитывающий тип производства.

3.4. Коэффициент сложности модернизированной сборочной единицы по отношению к аналогу (K4):

$$K_4 = \sqrt[m]{\frac{p'_1 * p'_2 * p'_m}{p_1 * p_2 * p_m}},$$

где  $p'_1, p'_2, \dots, p'_n$  и  $p_1, p_2, \dots, p_n$  - конструктивно-технологические параметры, влияющие на трудоемкость изготовления оцениваемой сборочной единицы и ее аналога соответственно;

$n$  - число принятых к сравнению параметров ( $n > 3$ ).





ЧИ СЛ О ВЫ ВО ДО В												
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Стоимость пайки печатных плат на различных установках:

1 - установка - 30 тыс. руб;

2 - установка - 50 тыс. руб.

3. Выход годных изделий на установках составляет:

1 - установка - 85 %;

2 - установка - 90 %.

4. Норма амортизации - 20 %.

5. Годовые расходы на содержание и ремонт установок - 10 % от их стоимости.

Таблица 2.2

### Трудоемкость операций и часовые тарифные ставки

Содержание операции	Трудоемкость, мин.	Исполнители		Р а з р я д р а б о т	Тарифная ставка, руб /час.
		Профессия	Численность		
Подготовка одного вывода элементов	0,25	Монтажник	1	2	7,3

автоматизированной пайке: микросхем, транзисторов, конденсаторов					
Установка элементов на плате	0,25	Монтажник	1	2	7,3
Пайка выводов элементов на стойке: 1 2	1,20 1,00	Оператор наладчик	2 2	3 6	8,10 12,10
Пайка вручную непропаенных контактов	15% 10% 1,00	Монтажник	1	3	8,10

### Задание

1. Рассчитать условно-постоянные затраты, составляющих технологическую себестоимость годового выпуска плат.
2. Определить трудоемкость подготовки одной печатной платы и заработную плату работника выполняющего данную операцию.
3. Определить заработную плату операторов и наладчиков, обслуживающих установки для пайки контактов на печатной плате.
4. Трудоемкость и заработную плату допайки 1 и 2 установок.
5. Рассчитать переменные затраты по сопоставляемым вариантам технологического процесса.
6. Критический объем выпуска, при котором оба варианта равноценны.

## Методические указания

1. Выбор варианта технологического процесса зависит от уровня **условно-постоянных затрат** - затраты, не зависящие от объема выпуска продукции (затраты на содержание и ремонт оборудования, инструментов и приспособлений), и переменные - затраты, меняющиеся прямо пропорционально объему выпуска продукции (заработная плата).

2. Критический годовой объем выпуска продукции ( $N_{кр}$ ) определяется как

$$N_{кр} = (b_2 - b_1)/(a_1 - a_2),$$

где:  $b_1$  - условно - постоянны затраты первого варианта;

$b_2$  - условно - постоянные затраты второго варианта;

$a_1, a_2$  - переменные затраты на единицу продукции по первому и второму вариантам соответственно.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 3

#### Тема: Выбор варианта перехода на выпуск новых приборов

**Цель занятия** - изучение методов обоснования варианта перехода на выпуск новой продукции на основе ожидаемой динамики технико-экономических показателей в период освоения.

**Исходные данные** - Серийное производство приборов характеризуется следующими показателями: себестоимость  $C_c = 20$  тыс. руб./шт.; трудоемкость  $T_c = 500$  нормо-ч./шт.; оптовая цена  $C_c = 25$  тыс. руб./шт.; годовой объем выпуска  $N_c = 72$  шт.

Годовым планом предусматривается освоение производства нового прибора на тех же производственных площадях и при неизменных трудовых ресурсах. К концу периода освоения должны быть достигнуты нормативные значения себестоимости  $C_n^k = 30$  тыс. руб./шт. и трудоемкости  $T_n^k = 600$  нормо-ч./шт. Переход на производство нового прибора должен закончиться в IV квартале. Плановый объем выпуска нового прибора в год освоения  $N_n = 24$  шт., его оптовая цена  $C_n = 40$  тыс. руб., планируемые коэффициенты освоения по себестоимости  $K_{oc}^k = 0,85$ , по трудоемкости  $K_{oc} = 0,8$ .

Сомножитель  $(N/N_k)^{-b}$  для определения трудовых и текущих затрат отражены в таблице 3.1:

Таблица 3.1

№	$(N/N_k)^{-b} C$	$(N/N_k)^{-b} T$	№	$(N/N_k)^{-b} C$	$(N/N_k)^{-b} T$
1	2,10	2,78	13	1,15	1,22
2	1,79	2,23	14	1,13	1,19
3	1,63	1,95	15	1,12	1,16
4	1,52	1,78	16	1,10	1,14
5	1,44	1,66	17	1,08	1,12
6	1,38	1,56	18	1,07	1,10
7	1,33	1,49	19	1,06	1,08
8	1,29	1,42	20	1,04	1,06
9	1,26	1,37	21	1,03	1,04
10	1,23	1,33	22	1,02	1,03
11	1,20	1,29	23	1,01	1,01
12	1,18	1,25	24	1,00	1,00



Значение величин  $(N/N_k)^{-b}$  С и  $(N/N_k)^{-b}$  Т при  $N_k = 24$ ,  $b_c = 0.234$ ;  $b_t = 0.322$ .

### Задание

1. Установить коэффициенты освоения по планируемым кривым освоения.
2. Рассчитать варианты динамики наращивания выпуска новых изделий.
3. Рассчитать суммарные производственные затраты в период освоения.
4. Выбрать наиболее эффективный вариант перехода на выпуск нового прибора.

### Методика выполнения задания

1. Ежеквартальная производственная мощность по трудовым ресурсам определяется по формуле:

$$T_{\text{кв}} = \frac{T_c N_c}{4},$$

2. Коэффициент крутизны кривых освоения по себестоимости:

$$K_o = 2^{-b}, b = \log_2 K_{oc} = -\frac{\lg K_{oc}}{\lg 2},$$

3. Расчет трудовых и текущих затрат (производственных затрат в период освоения) определяется по формуле:

$$A_{\Sigma} = \int_{N_1}^{N_k} A_K * (N/N_K)^{-b} * dN = [A_K N_K^b / (1 - b)] * (N_k^{1-b} - N_1^{1-b}),$$

где  $A_N$  - удельные затраты (себестоимость, трудоемкость) на изготовление единицы, изделия данного наименования с порядковым номером  $N$ ;

$A_1$  - затраты на изготовление первого изделия, с которого можно отсчитывать начало освоения:

$$(A_K = A_1 * N_K^{-B}), (A_1 = A_K * N_K^B) \rightarrow A_N = A(N/N_K)^{-B},$$

$$A_N = \frac{A_K}{K_{OC}^B} \text{ или } A_N = A_1 * K_{OC}^B,$$

где B - показатель, характеризующий крутизну кривой освоения данного изделия, т.е. график зависимости  $A_N=f(N)$  (коэффициент крутизны).

4. Количество новых приборов определяется по формуле

$$K_{np} = T_H \sum_N^{24} (N/24),$$

5. Количество серийных приборов определяется по формуле

$$N_c^{(n)} = \frac{T_c^{(n)}}{T_c},$$

6. Текущие затраты производства на выпуск двух новых установок

$$C_n^{(n)} = C_1 + C_2 = C_H [(1/24)^{-B} + (2/24)^{-B}],$$

7. Общая сумма прибыли

$$N^{(n)} = C_H N_H^{(n)} - C_H^{(n)} + (C_C - C_C) N_C^{(n1)},$$

8. Все расчеты оформить в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Показатели		Квартал			
		I	II	III	IV
Выпуск приборов, шт.:	Новых				
	Средних				
Трудовые затраты (расчетные) на производство приборов, нормо-ч.:	Новых				
	Средних				
Текущие затраты на производство приборов, тыс. руб.:	Новых				
	Средних				
Прибыль от реализации приборов, тыс.	Новых				
	Средних				
	Общая				

руб.:					
-------	--	--	--	--	--

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 4

**Тема: Организация простого Производственного процесса во времени.**

**Цель задания** - изучение видов движения деталей по выполненным операциям и исследование влияние различных факторов на степень параллельности и длительность простого производственного процесса.

### 1. Исходные данные

1. Трудоемкости операций по обработке детали:  $t_1=2$  мин.;  $t_2= 2$  мин.;  $t_3 = 1$  мин.;  $t_4 = 3$  мин.;  $t_5 = 2$  мин. Суммарная трудоемкость изготовления одной детали  $t=10$  мм.

2. Объем изготавливаемой партии деталей (объем выпуска)  $n =3$  шт.

3. Справочно:

- каждая операция выполняется только на одном рабочем месте (станке);
- на каждом станке детали обрабатываются поштучно;
- станок обслуживается одним работником;
- рассматриваются только технологические операции;
- перерывы в обработке деталей исключены

### 2. Задание

1. Построить календарные графики движения деталей по операциям и графиков прохождения каждой детали в простом производственном процессе для трех видов сочетания операций.

2. Сделать численный анализ влияния изменения продолжительности отдельных операций на длительность процесса и коэффициентов параллельности.

3. Построить графики изменения длительности процесса и коэффициента параллельности от объема выпуска.

### 3. Методика выполнения задания

### 3.1. а) Последовательный вид движения:

1. Минимальная длительность процесса (при выполнении каждой операции на одном рабочем месте)

Определяются:

$$T_{\text{пос}} = \sum_{i=1}^m n t_i = n \sum_{i=1}^m t_i = n t,$$

где  $n$  - объем обрабатываемой партии деталей;

$t_i$  - трудоемкость  $i$ -й операции;

$t$  - трудоемкость обработки одной детали по всем  $m$  операциям.

2. Коэффициент параллельности отношения трудоемкости процесса к его длительности:

$$\alpha_{gcn} = \frac{n t}{T_{\text{пос}}} = \frac{n t}{n t} = 1,$$

3. Наименьшая длительность процесса:

$$T_{\text{пар}} = t + (n - 1) t_{\text{гл}},$$

где  $t_{\text{гл}}$  - длительность (трудоемкость) главной, т.е. наиболее длительной операции.

4. При параллельном движении коэффициент параллельности

$$\alpha_{\text{пар}} = \frac{n t}{t + (n - 1) t_{\text{гл}}} > 1,$$

так как  $t_{\text{гл}} < t$  и  $T_{\text{пар}} < T_{\text{пос}}$

### б) Параллельно-последовательный вид движения

5. Наименьшая длительность процесса:

$$T_{nn} = t + (n - 1)(\sum t_{\text{б}} - \sum t_{\text{м}}),$$

где  $\sum t_{\text{б}}$  -  $\sum t_{\text{м}}$  суммарные продолжительности всех больших и меньших операций соответственно.

6. Коэффициент параллельности

$$\alpha_{nn} = \frac{n t}{t + (n - 1)(\sum t_{\text{б}} - \sum t_{\text{м}})},$$

а поскольку  $T_{\text{пос}} > T_{\text{нп}} \geq T_{\text{пар}}$ , то

$$\alpha_{\text{пар}} \geq \alpha_{\text{нп}} > \alpha_{\text{пос}} = 1.$$

7. Длительность процесса при уменьшении на  $\Delta t$  продолжительности любой операции  $t_i$ :

$$T_{\text{пос}} = n(t - \Delta t) = T_{\text{пос}} - n\Delta t$$

т.е. уменьшается на величину, пропорциональную объему партии  $n$ .

8. При параллельном сочетании операций при уменьшении на  $\Delta t$  продолжительность любой операции  $t_i$  (кроме  $t_{\text{гл}}$ ) длительность процесса

$$T'_{\text{пар}} = (t - \Delta t) + (n - 1)t_{\text{гл}} = T_{\text{пар}} - \Delta t$$

т.е. уменьшается также на  $\Delta t$ , а при уменьшении главной операции  $t_{\text{гл}}$  при условии, что она остается главной:

$$T_{\text{пар}} = (t - \Delta t) + (n - 1)(t_{\text{гл}} - \Delta t) = T_{\text{пар}} - n\Delta t$$

т.е. уменьшается на величину, пропорциональную  $n$ .

9. При параллельно-последовательном сочетании операций в случае неизменном делении операций на категории уменьшения на  $\Delta t$  продолжительности промежуточной операции  $t_n$  приводит к уменьшению длительности процесса на ту же величину  $\Delta t$ :

$$T'_{\text{нп}} = (t - \Delta t) + (n - 1) \left( \sum t_6 - \sum t_M \right) = T_{\text{нп}} - \Delta t$$

10. Уменьшение продолжительности большей операции  $t_6$  приводит к уменьшению длительности процесса на величину, пропорциональную  $n$ :

$$T''_{\text{нп}} = (t - \Delta t) + (n - 1) \left( \sum t_6 - \Delta t - \sum t_M \right) = T_{\text{нп}} - n\Delta t$$

11. Уменьшение продолжительности меньшей операции ( $t_M$ ) обеспечивает увеличение (!) длительных процессов на величину, пропорциональную  $n$ :

$$T'''_{\text{нп}} = (t - \Delta t) + (n + 1) \left[ \sum t_6 \left( \sum t_M - \Delta t \right) \right] = T_{\text{нп}} + (n - 2)\Delta t$$

Следовательно, при совершенствовании производственного процесса первоначально следует уменьшать продолжительность тех операций, которые влияют на продолжительность процесса.

3.2.3.1. Зависимость длительности процесса от объема партии (выпуска) для всех видов сочетаний операций является линейной:

$$T = T(n);$$

$\beta$  – углы наклона соответствующих прямых  $T(n)$  к оси абсцисс.  
 Поскольку  $tg\beta_{\text{пос}} = t$ ;  $tg\beta_{\text{пар}} = t_{\text{гл}}$ ;  $tg\beta_{\text{пп}} = \sum t_{\text{б}} - \sum t_{\text{м}}$ , а  $t > (\sum t_{\text{б}} - \sum t_{\text{м}}) \geq t_{\text{гл}}$ , то  $\beta_{\text{пос}} > \beta_{\text{пп}} > \beta_{\text{пар}}$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

### Тема: Организация и планирование работы однопредметной прерывно-поточной линии

Цель задачи - освоение методами расчета основных "характеристик, организации и планирование работы однопредметной прерывно-поточной линии (ОППЛ).

#### 1. Исходные данные

Таблица 5.1

Годовой объем выпуска продукции (N)

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
Годовой объем выпуска продукции (N)	45370	48490	43000	46100	47200	51600	55800	55300
Вариант	9	10	11	12	13	14	15	16
N <sub>1</sub> шт.	79740	69700	66500	68200	66700	66100	75100	78400
	7740	7700	4500	2100	7200	3100	1200	4000
	400	000	500	1000	2000	1000	2000	000
	000	000	000	000	000	000	000	000
Вариант	17	18	19	20	21	22	23	24
N <sub>1</sub> шт.	779	748	773	696	770	770	770	770
	779	488	773	996	070	570	870	970
	979	888	373	496	970	370	870	770



	3	6	1	8	0	0	8	1
	0	0	0	0	0	0	0	0

Режим работы двухсменный.

Коэффициент простоя оборудования в связи с плановыми работами  $K_n=0,05$ .

Перечень и трудоемкость операции даны в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Расчет количества оборудования и его загрузка

№	Операция	Т ш т. і м и н	С і	$n_i$	$n_{in}$	Группа смежных операций
1.	Фрезерная	9,0	3	1,00	-	
2.	Токарная	3,00	1	1,00	-	
3.	Сверильная	1,71	1	0,57	0,57	
4.	Сверлильная	0,75	1	0,25	0,25	
5.	Резьбонарезная	5,25	2	0,87	0,75	
6.	Контрольная	1,50	1	0,50	0,50	

## 2. Задание

1. Рассчитать такт линии и определить период оборота (дней).

2. Рассчитать число рабочих мест по операциям и определить и определить их загрузку.

3. Рассчитать предельные значения максимума оборотных заделов параллельных операций.

4. Выбрать календарное сочетание операций и построить стандарт-план работы линии.

5. Рассчитать изменение межоперационных оборотных заделов и построить их эпюры (график заделов оборотных заделов).

6. Определить средний размер объема незавершенного производства на линии в целом.

### 3. Методика выполнения задания

3.2.1. Так ОППЛ ( $r$ ) является число расчетной величиной, так как работа на линии ведется со свободным. тактом.

3.2.2. Число рабочих мест на  $i$ -ой операции со штучным временем:

$$C_i = t_{шт\ i}/r$$

а коэффициент их загрузки

$$n_{ti} = t_{шт\ i}/C_{при}r$$

где  $C_{при}$  - принято число рабочих мест на  $i$  - ой операции ( $0,95 \leq n_i \leq 1,05$ ).

Коэффициент загрузки недогруженного станка:

$$K_{нKi} = t_{шт\ i}/r - E[t_{шт\ i}/r]$$

где  $E[...]$  - целая часть дроби, заключенной в скобки.

Загрузка оборудования на  $i$ -ой операции за период оборота  $T_0$  составляет (в часах)  $T_i = t_{шт\ i} n_0 / 60$ .

3.2.3. Период оборота ( $T_0$ ) -- равные промежутки времени, в течение которых достигается одинаковый выпуск по изделий на всех операциях:

$$T_0 = n_0 r$$

Межоперационный оборотный задел - это разная производительность оборудования на смежных операциях.

Он изменяется в пределах  $Z_{\min}$  до  $Z_{\max}$  и определяется календарным сочетанием смежных операций.

$Z_{\min}$  достигается в условиях наибольшего прикрытия во времени двух смежных операций, т. е. максимально параллельного их выполнения, а  $Z_{\max}$  достигается в условиях минимального прикрытия.

Стандарт -план ОППЛ - календарный график (план) работы (загрузки рабочих мест) на период оборота  $T_0$ , причем работа по этому графику повторяется из периода в период до тех пор, пока технология и объем изделия не меняется.

Расчет оборотных заделов:

Таблица 5.3

Общие формулы для расчета оборотных заделов.

Условия расчета		Расчетная формула
$(1 - \eta_M - \eta_6) \left( \frac{S_M}{t_M} - \frac{S_6}{t_6} \right) > \eta_{MH} \times \left( \frac{1}{t_M} - \frac{1}{t_6} \right)$		$Z_{\min} = \left[ \frac{\eta_M}{t_M} (S_M + 1) - \frac{\eta_M S_6 + \eta_{MH}}{t_6} \right] \times n_0 r$
$(1 - \eta_M - \eta_6) \left( \frac{S_M}{t_M} - \frac{S_6}{t_6} \right) > \eta_{MH} \times \left( \frac{L}{t_M} - \frac{L}{t_6} \right)$		$Z_{\min} = \left[ \frac{\eta_6}{t_6} (S_6 + 1) - \frac{\eta_6 S_m + \eta_{лрс}}{t_m} \right] n_0 r$
$\eta_1 + \eta_2 \geq 1$	$\frac{S_1 - 1}{t_2} > \frac{S_2 + 1}{t_2}$	$Z_{\max} = \left[ \eta_1 \left( \frac{S_1 + 1}{t_1} - \frac{S_2 + 1}{t_2} \right) + \frac{1 - \eta_2}{t_2} \right] n_0 r$
	$\frac{S_1 - 1}{t_2} \leq \frac{S_2 + 1}{t_2}$	$Z_{\max} = (1 - \eta_2) \left( \frac{S_1 + 1}{t_1} - \frac{S_2}{t_2} \right) n_0 r$
$\eta_1 + \eta_2 < 1$	$\frac{S_1}{t_1} \leq \frac{S_2}{t_2}$	$Z_{\max} = \left[ (1 - \eta_2) \left( \frac{S_1}{t_1} - \frac{S_2}{t_2} \right) + \frac{\eta_1}{t_1} \right] n_0 r$

	$\frac{S_1}{t_1} \leq \frac{S_2}{t_2}$	$Z_{max} = \eta_1 \left( \frac{S_1 + 1}{t_1} - \frac{S_2}{t_2} \right) n_0 r$
--	--	---

$\eta$  - коэффициенты загрузки неполного загруженного станка на данной операции;

$S$  - число полностью загруженных станков на данной операции;

$t$  - норма времени на операцию;

"м", "б" - индексы меньшей и большей операции в паре;

$n_{\text{мн}}$  - меньшее из двух значений  $n_{\text{м}}$  и  $n_{\text{б}}$ ;

"1", и "2" - индексы, соответствуют питающей и потребляющей операции в паре.

Таблица 5.4

#### Частные формулы для расчета оборотных заделов

Группа пар операций	Характеристика группы	Расчетная формула
1	$t_1$ и $t_2$ равны или кратны $r$	$Z_{\min} = Z_{\max} = 0$
2	$t_1 \leq r$ и $t_2 \leq r$ , но $t_1 + t_2 \geq r$	$Z_{\min} = n_0 \left( 1 - \frac{t_{\text{м}}}{t_{\text{б}}} \right)$ $Z_{\max} = n_0 \left( \frac{r - t_{\text{м}}}{t_{\text{б}}} \right)$
3	$t_1 < r$ и $t_2 < r$ , но $t_1 + t_2 \leq r$	$Z_{\min} = n_0 \left( 1 - \frac{t_{\text{м}}}{t_{\text{б}}} \right)$ $Z_{\max} = n_0$
4	$t_1$ или $t_2$ равно или кратно $r$ , но $t_2$ или $t_1$ , больше $r$	$Z_{\min} = Z_{\max} = (1 - \eta_{\text{нк}}) \frac{\eta_{\text{нк}}}{t_{\text{нк}}} n_0 r$ , Где $t_{\text{нк}}$ - норма времени операции, продолжительность которой не равна и не кратна такту

3.2.4. Среднее значение оборотного задела для любой меры смежных операций  $i, i+1$ :

$$Z_{cp}i, i + 1 = \frac{(Z_{min}i(i+1)+Z_{max}i(i=1)/2+0)}{2} = \frac{Z_{min}i,i+1+Z_{max}i(i+1)}{4},$$

а по линии в целом  $Z_{об.ср} = \sum_{i=1}^{m-1} Z_{ср}i + 1$

где  $m$  - число операций обработки изделия.

3.2.5 Средний размер незавершенного производства без учета затрат на предыдущих стадиях составлений:

$$H_{ср} = \frac{1}{2} Z_{ср.об} \sum_{i=1}^m t_{шт.i}$$

При известном календарном счете или двух операций I -1-1 изменение оборотного задела  $\Delta Z$  в течение периода оборота, когда число работающих станков на этих операциях на местах (частичного периода ТК), определяется как

$$\Delta Z = T_x K_i/t_i - T_x K_{i+1}/t_{i+1}$$

где  $K_i$  и  $K_{i+1}$  - число загруженных рабочих мест по питающей ( $i$ ) и потребляющей ( $i+1$ ) операциям в течении  $T_x$ .

Средний оборотный задел по всей линии определяют по формуле

$$Z_{об.ср} = \sum_{i=1}^m F_{i,i+1}/T_0$$

где  $F_{i,i+1}$  - площадь по эпюре операций  $i, i+1$ , детали - минут.

Расчет изменений оборотного задела по каждой паре смежных операций оформить в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Расчет операций оборотного задела по паре операций

Численный период	Длительность $T_x$ , мин	Изменение задела в течение $T_x$ , шт.	Точка на эпюре и задел $Z$ , шт.
АБ			
БВ			
ВГ			

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6.

**Тема: Сетевое планирование на предприятии.**

**Цель занятия** - освоить методику построения осевых графиков.

### 1: Исходные данные:

1. План организационно - технических предприятия.

Таблица 6.1

#### Перечень работ предприятия

Коды работы		Содержание работы	Продолжительность работы, дни	Исполнители
Начальное событие, i	Завешенное событие, j			
-	1	Разработка плана мероприятий	-	Иванов
1	2	Заказ на изготовление фирменных товаров	40	
1	3	Заказ на внутреннюю рекламу и ее изготовление	30	
1	4	Разработка эскизов, оформление торгового зала	15	
4	5	Покупка нового оборудования для торгового зала	30	
1	6	Заказ на шитье фирменной одежды для работников	40	
1	7	Заказ на	14	

		внешнюю рекламу по радио и его выполнение		
1	8	Заказ на внешнюю рекламу в печати и его выполнение	30	
5	9	Получение и установление оборудования в торговом зале	35	
3;6	10	Оформление торгового зала	4	
6;7;8	11	Подготовка товаров, распределение работ между работниками и т. п. (подготовка предприятия к аукциону)	2	
10;11	12	Проведение аукциона	0	Иванов

## 2. Задание

1. Провести расчет продолжительности критического пути.
2. Построить сетевую модель подготовки предприятия к аукциону.
3. Определить коэффициент напряженности выполнения работ.
4. Разработать мероприятия по корректировке графика выполнения работ:
5. Составить календарный план на основании скорректированного сетевого графика.

## 3. Методика выполнения задания.

1. Расчет продолжительности критического пути осуществляется с помощью метода составления матрицы.

Таблица 6.2

j												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
Итого:												

1.2. Продолжительность работ определяется по формуле:

$$T_o = \max_{ik} \frac{\sum tik}{L_{0j}}$$



## 2. Коэффициент сложности сетевого графика

$$K_c = \frac{p}{c}$$

где  $p$  - количество работ, ед.;  $c$  - количество событий, ед.

2.1.  $T_j$  - продолжительность всех работ, дн.;

$t$  - продолжительность одной работы, дн.;

$\Delta o_j$  - возможные пути от начального события до завершающего события;

$i_k$  - работа, которая принадлежит этим путем.

## 3. Коэффициент параллельности

$$K_n = \frac{T - t_k}{T_k - t_k}$$

где  $T$  - максимальный путь, проходящий через данную работу от исходно до завершающего пути, дн.;

$t_k$  - продолжительность части критических работ, расположенных на рассматриваемом пути, дн.;

$T$  - продолжительность критического пути, дн.

## Список рекомендуемой литературы

1. **Экономика и управление на предприятии** [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Агарков, Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев, Е. А. Ерохина ; под ред. А. П. Агаркова. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 400 с. // Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450718>
2. **Голов Р. С.** Организация производства, экономика и управление в промышленности [Электронный ресурс]: учебник / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 858 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452544>
3. **Иванов А. С.** Планирование и организация производства. От индустриальной экономики к экономике знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. С. Иванов, Е. А. Степочкина, М. А. Терехина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 203 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 191-192 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429542>
4. **Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении** [Текст] : [учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. И. Барботько [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 499 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>
5. **Бедакова, Мария Сергеевна** Управление интеграционными и дезинтеграционными процессами промышленных предприятий и комплексов [Текст] : автореф. дис канд. экон. наук : 08.00.05 / науч. рук. д-р экон. наук, проф. Ю. В. Вертакова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : [б. и.], 2016. - 24 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>
6. **Карпов Э. А.** Организация производства и менеджмент [Текст] : учебное пособие / Э. А. Карпов. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 768 с.
7. **О.Г. Туровец, М.И. Бухалков, В.Б. Родионов.** Организация производства и управление предприятием: Учебник/ под ред. О.Г. Туровца. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 544 с. – (Высшее образование). // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>.
8. **Карпов Э.А.** Организация производства и менеджмент: Учебное пособие.- 3-е изд., стер. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2009. - 768 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>.