

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра менеджмента

ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Методические указания
к выполнению курсового проекта по дисциплине
"Производственный менеджмент" для студентов специальностей
061100 "Менеджмент организации", 060801 "Экономика и
управление на предприятии (в машиностроении)"

Курган 2004

Кафедра менеджмента

Дисциплина "Производственный менеджмент"

Составил доцент, канд. техн. наук Угринович В.И.

Утверждены на заседании кафедры

" ____ " _____ 2004 г.

Рекомендованы редакционно-издательским советом университета

" ____ " _____ 2004 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий курсовой проект имеет целью расширить и углубить теоретические знания студентов, привить им необходимые навыки для решения задач оперативного планирования производства. Оперативно-производственное планирование рассматривается с разных сторон: во-первых, как на уровне всего предприятия, так и на внутрицеховом уровне, и, во-вторых, - применительно к условиям массового типа производства (поточное производство) и к условиям серийного производства (предметно-замкнутый участок).

На уровне предприятия определяется количество и время передачи обрабатываемых изделий между цехами, а в задачи внутрицехового планирования входит определение потребности в оборудовании и рабочих, места и сроков начала и окончания обработки, составление календарных план-графиков работы участков, поточных линий цеха на краткосрочные плановые периоды, расчет объемов незавершенного производства.

На примере механообрабатывающего цеха, включающего прямоточную линию и предметно-замкнутый участок, раскрывается методология формирования оперативных план-графиков как основы внутризаводского планирования.

В содержание курсового проекта входит:

ВВЕДЕНИЕ

1. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
2. ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА
 - 2.1. Расчет такта поточной линии
 - 2.2. Определение количества оборудования на поточной линии
 - 2.3. Расчет коэффициентов загрузки оборудования на поточной линии
 - 2.4. Определение ритма поточной линии

- 2.5. Закрепление рабочих за рабочими местами, построение план-графика работы поточной линии
 - 2.6. Расчет межоперационных оборотных заделов
 - 2.7. Построение графика движения межоперационного оборотного задела
 - 2.8. Расчет объемов незавершенного производства и длительности производственного цикла
 - 2.9. Выводы
 3. ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА
 - 3.1. Определение размера партии деталей и периодичности запуска-выпуска
 - 3.2. Расчет потребного количества оборудования и его загрузки на механическом участке
 - 3.3. Расчет длительности производственного цикла обработки партии деталей по операциям
 - 3.4. Разработка план-графика работы механического участка
 - 3.5. Выводы
 4. РАСЧЕТ ОПЕРЕЖЕНИЙ ЗАПУСКА-ВЫПУСКА ПАРТИИ ДЕТАЛЕЙ
 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ЦИКЛОВЫХ И СКЛАДСКИХ ЗАДЕЛОВ
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ
- СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Предприятию, на основе маркетинговых исследований, предстоит освоить выпуск нового изделия "А", в состав которого входят детали трех наименований, изготавливаемые в механообрабатывающем цехе. Одну из

них предполагается обрабатывать на поточной линии, две других - на механическом участке. Сборка изделий осуществляется на конвейере сборочного цеха.

Исходные данные: режим работы механообрабатывающего цеха - двухсменный, сборочного - односменный; продолжительность рабочей смены 8 ч.; число рабочих дней в месяце - 20. Длительность производственного цикла в заготовительном цехе – 1 день; время резервного опережения между смежными цехами – 3 дня; страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия "А"; межоперационное пролеживание партии деталей на механическом участке - 1 смена.

Варианты индивидуальных заданий, состав операций и нормы времени обработки приведены в приложении 1.

Согласно заданию, одна из трех деталей, входящих в изделие «А», должна обрабатываться на поточной линии (ПЛ). При механической обработке, как известно /1,3/, продолжительность операций в значительной мере зависит от времени машинной обработки, поэтому часто не удается достигнуть синхронности операций. В этих условиях используются прерывно-поточные (прямоточные) линии. При выборе детали для изготовления на однопредметной прерывно-поточной линии предпочтение отдается той, которая обеспечивает наибольшую загрузку оборудования (имеет максимальную трудоемкость обработки).

Для двух других деталей проработать вариант создания предметно-замкнутого участка, характерного для условий серийного производства

Необходимо рассчитать календарно-плановые нормативы, составить схему производственного процесса и опережений запуска-выпуска партии изделий по цехам, календарный план-график работы механообрабатывающего цеха, определить величину страхового и оборотного заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами.

2. ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Поточное производство – экономически целесообразная форма организации процесса изготовления изделий и входящих в них элементов, воплощающая в себе принципы специализации, прямоточности, параллельности, непрерывности, пропорциональности и ритмичности. В поточном производстве по сравнению с непоточным достигается более высокая производительность труда за счет непрерывности процесса изготовления продукции, обеспечивается высокое ее качество при существенной экономии затрат труда, материальных и энергетических ресурсов.

Основной формой движения предметов труда в данном случае является параллельный поток. Заготовки, детали, сборочные единицы или собираемые изделия передаются с операции на операцию или с одной поточной линии на другую не партиями, как это имеет место в серийном производстве, а поштучно или небольшими транспортными партиями. Поэтому движение отдельных предметов труда или небольшой партии по всему циклу производства должно быть регламентировано во времени, а перемещение от операции к операции на линии определено тактом (ритмом) потока.

Основной планово-учетной единицей по заводу является изделие, а по цехам – каждая отдельная деталь или сборочная единица.

Основными календарно-плановыми нормативами поточного производства являются:

- такт (ритм) поточной линии;
- число рабочих мест;
- явочное число рабочих;
- внутрилинейные и межлинейные заделы;
- длительность технологического и производственного циклов;

- объем незавершенного производства.

Планово-учетными документами являются:

- план-график работы (стандарт-план) поточной линии;
- график движения заделов оборотных средств.

2.1. Расчет такта поточной линии

Величина такта (τ) поточной линии зависит от программы запуска изделий (N_3) и действительного (эффективного) фонда времени работы поточной линии (F_d):

$$\tau = \frac{F_d}{N_3} \quad (\text{мин/шт}). \quad (1)$$

Расчетное значение τ округляется до второго знака после запятой. Определение программы запуска (N_3) производится по формуле

$$N_3 = \frac{N_B \cdot 100}{100 - P_{бр}}, \quad (2)$$

где N_B - программа выпуска, шт/мес.;

$P_{бр}$ – технологические потери или брак, % (до 4%).

Действительный фонд времени работы оборудования определяется по формуле

$$F_d = D_p \cdot T_{см} \cdot S \left(1 - \frac{\alpha}{100}\right), \quad (3)$$

где D_p - число рабочих смен в месяце;

$T_{см}$ - продолжительность смены, мин.;

S - режим сменности;

α - процент времени на планово-предупредительные ремонты и регламентированные перерывы для отдыха рабочих-операторов (в среднем равен 6 %).

2.2. Определение количества оборудования на поточной линии

Определение количества оборудования на ПЛ ведется по каждой операции технологического процесса:

$$C_j^p = \frac{t_{штj}}{\tau}, \quad (4)$$

где C_j^p - расчетное число единиц оборудования (станков) на j -ой операции технологического процесса;

$t_{штj}$ - штучное время обработки на j -ой операции, мин.

Величина C_j^p часто получается дробной. Поэтому для каждой операции устанавливается принятое число единиц оборудования C_j , при определении которого дробные значения C_j^p округляют в большую или меньшую сторону:

$$C_j = \begin{cases} [C_j^p], & \text{если } Kзj \leq 1,06; \\]C_j^p[, & \text{если } Kзj > 1,06, \end{cases} \quad (5)$$

где $[C_j^p]$ - максимальное целое число $\leq C_j^p$;

$]C_j^p[$ - минимально целое число $\geq C_j^p$;

$Kзj$ - коэффициент загрузки оборудования на j -ой операции.

При этом перегрузка может быть компенсирована некоторым повышением режимов обработки с соответствующей коррекцией штучного времени

$$t'_{шт} = C_j \cdot \tau.$$

2.3. Расчет коэффициента загрузки оборудования и поточной линии

Расчеты коэффициентов загрузки оборудования по каждой операции

($K_{зj}$) и поточной линии в целом ($K_{лин}$) выполняются по формулам:

$$K_{зj} = \frac{t_{штj}}{\tau \cdot C_j} \leq 1 \quad ;$$

$$K_{лин} = \frac{\sum_{j=1}^h t_{штj}}{\tau \cdot \sum_{j=1}^q C_j} \leq 1 \quad , \quad (6)$$

где h - количество операций технологического процесса на поточной линии;
 q - количество единиц оборудования (станков), параллельно работающих на j -ой операции.

С экономической точки зрения целесообразно, чтобы $K_{лин} \geq 0,75$

Результаты расчета количества оборудования по операциям и загрузки оборудования могут быть представлены в табличной форме (табл. 1).

Таблица 1

Расчет количества оборудования по технологическим операциям и загрузки оборудования (деталь № ...)

Операция, j		Норма штучного времени, $t_{шт}$, мин	Количество станков		Коэффициент загрузки, $K_{зj}$
№ п/п	Наименование		Расчетное C_j^p	Принятое C_j	
Итого:		Σ	Σ	Σ	$K_{лин}$

2.4. Определение ритма поточной линии

Предварительно определяется размер транспортной (передаточной) партии (p) в соответствии с табл. 1 в приложении 2, исходя из массы детали и средней трудоемкости операций технологического процесса.

Ритм поточной линии определяется по формуле

$$R = \tau \cdot p, \quad (7)$$

где R - ритм ПЛ, мин/партию;

p - размер передаточной (транспортной) партии, шт.

2.5. Закрепление рабочих за рабочими местами, построение план-графика работы поточной линии

Ввиду того, что загрузка оборудования на поточной линии (см. табл.1) и занятость рабочих на отдельных операциях может быть недостаточно высокой и с целью повышения занятости рабочих и сокращения их численности организуют многостаночные рабочие места (РМ) в параллельной или последовательной форме. Данная задача является многовариантной, оптимизационной и на практике решается на основе опыта, интуиции и использования эвристических методов.

2.5.1. Коэффициент занятости рабочего на j -ой операции определяется через соотношение ручного и оперативного времени /3/:

$$K_{занj} = \frac{t_{ручj}}{t_{опj}}, \quad (8)$$

где $t_{ручj}$, $t_{опj}$ - соответственно время ручной работы и оперативное время на j -ой операции, мин.

Условно принимается, что в структуре штучного времени выполнения j -ой операции ($t_{штj}$) время активного наблюдения за работой оборудования и время перехода рабочего от станка к станку составляют в сумме 4 % от

t шт; а время технического обслуживания оборудования и время отдыха рабочего - по 4 % от $t_{штj}$, поэтому формула (8) может быть представлена в виде:

$$K_{занj} = \frac{1,08(1,04t_{штj} - t_{mj})}{t_{штj}}, \quad (9)$$

где t_{mj} – машинное время обработки на j -ой операции, мин.

2.5.2. При параллельной форме организации рабочего места на j -ой операции несколько станков (или все) объединяются в многостаночное рабочее место, исходя из условий максимальной занятости рабочего:

$$K_{занj}^{пар} = \sum_{k=1}^{C_j} K_{занjk} \leq 1, \quad (10)$$

где $k=1, \overline{C_j}$ - текущий индекс станка-дублера на j -ой операции.

Ограничение: $t_m \geq 0,3t_{шт}$; в противном случае $K_{занjk} = 1$.	(11)
--	------

2.5.3. При последовательной форме организации многостаночного обслуживания, когда рабочий закрепляется за оборудованием на различных операциях поточной линии, необходимо, чтобы суммарное время его занятости не превышало периода обслуживания поточной линии.

2.5.4. Период обслуживания поточной линии ($T_{об}$) должен быть равным (или кратным) ритму потребляющего звена (в данном случае ритму сборочного цеха, равного, согласно заданию, двум сменам). Исходя из этого, в настоящей работе величину $T_{об}$ следует принять согласно данным табл. 2 в приложении 2.

2.5.5. Далее, с учетом условия (5), определяется коэффициент загрузки каждой единицы оборудования (станка) на j ой операции ($K_{зjk}$):

$$K_{зjk} = \begin{cases} 1, & \text{если } k < C_j; \\ C_j^p + 1 - C_j, & \text{если } k = C_j. \end{cases} \quad (12)$$

2.5.6. Продолжительность работы k-го станка на j-ой операции (T_{jk}) в течение периода обслуживания определяется пропорционально его загрузке, при это выпуск изделий W_{jk} составит

$$W_{jk} = \frac{T_{jk}}{t_{шт}} \quad , \quad (13)$$

где W_{jk} - выпуск изделий (выход) с k-го станка j-ой операции за период обслуживания поточной линии, шт.

2.5.7. Закрепление рабочих за рабочими местами на поточной линии, организация многостаночных рабочих мест, определение явочного числа рабочих производится в табличной форме; по полученным данным составляется план-график работы ПЛ.

На рис.1 приведен пример разработки план-графика работы ПЛ /4/.

2.6. Расчет межоперационных оборотных заделов.

На однопредметных ПЛ рассматриваются лишь межоперационные оборотные заделы, которые образуются вследствие различной производительности оборудования на смежных операциях. Для определения величины заделов между смежными операциями (j и j+1) период обслуживания ПЛ делится на частные периоды (фазы) T_1, T_2, \dots, T_n , в течение которых производительность труда на смежных операциях не изменяется. Расчет изменения величины оборотного задела производится по формуле

$$Z_{об}^i = \frac{T_i \cdot C_j}{t_{штj}} - \frac{T_i \cdot C_{j+1}}{t_{штj+1}} \quad , \quad (14)$$

где $Z_{об}^i$ - разность выработки на смежных операциях за период T_i , шт.;

T_i - продолжительность i-го частного периода (фазы), в течение которого смежные операции находятся в одинаковых по производительности условиях, мин.;

План-график работы однопредметной прерывно-поточной линии

№ п/ п	Норма времени, мин		$\frac{t_M}{t_{шт}}$	Количе- ство оборудо- вания		№ раб. мес- та	$K_{занj}$ k	Загрузка оборудо- вания		Поря- док обслу- жи- вания	График работы оборудования и перехода рабочих за $T_{об}=240$ мин								Выпуск деталей, шт
	$t_{шт}$	t_M		C_j^P	C_j			$K_{зjk}$	мин		30	60	90	120	150	180	210	240	
1	1,9	1,1	0,58	1,19	2	1	0,5	1,0	240	1									126
						2	0,5	0,19	45,6	2+6									24
2	1,1	0,5	0,45	0,69	1	3	0,63	0,69	165,6	3+5									150
3	2,1	0,9	0,43	1,31	2	4	0,66	1,0	240	4									114
						5	0,66	0,31	74,4	5+3									36
4	1,3	0,3	0,23	0,81	1	6	1,0	0,81	194,4	6+2									150

Условные обозначения:

- время работы оборудования
- время простоя оборудования
- переход рабочего

Рис.1

C_j, C_{j+1} - число единиц оборудования, работающего на смежных операциях в течение времени T_i , шт.;

$t_{штj}, t_{штj+1}$ - нормы штучного времени обработки на смежных операциях, мин.

Частные периоды T_i для расчета оборотных заделов принимаются по плану графику работы поточной линии (см. рис. 1).

Знак "+" у $Z_{об}^i$ означает возрастание межоперационного оборотного задела в течение частного периода T_i , а знак "-" означает его уменьшение.

Алгебраическая сумма изменений межоперационного оборотного задела на всех фазах в течение периода обслуживания должна быть равна нулю.

$$\sum_{i=1}^n Z_{обj,j+1}^i = 0. \quad (15)$$

Расчеты выполняются в табличной форме (табл. 2).

Таблица 2

Расчет межоперационных оборотных заделов (пример)

Частный период T_i	Длительность T_i , мин.	Расчет $Z_{об}^i$, шт.	Площадь эпюры (S), шт-мин
T_1	45,6	Между 1 и 2 операциями (см. рис. 1) $Z_{об1,2}^1 = \frac{45,6 \cdot 2}{1,9} - \frac{45,6 \cdot 1}{1,1} = +7$	1938
T_2	120,0	$Z_{об1,2}^{11} = \frac{120 \cdot 1}{1,9} - \frac{120 \cdot 1}{1,1} = -46$	2670
T_3	74,4	$Z_{об1,2}^{111} = \frac{74,4 \cdot 1}{1,9} - \frac{74,4 \cdot 0}{1,1} = +39$	1450
		Итого:	6148

T_1	165,6	$Z_{об2,3}^1 = \frac{165,6 \cdot 1}{1,1} - \frac{165,6 \cdot 1}{2,1} = +71$	5879
T_2	74,4	$Z_{об2-3}^{11} = \frac{74,4 \cdot 0}{1,1} - \frac{74,4 \cdot 2}{2,1} = -71$	2641
		Итого:	8520

2.7. Построение графика движения межоперационного оборотного задела

Графики изменений величины межоперационного оборотного задела представляют собой ломаные линии (эпюры), отражающие его динамику по фазам в течение периода обслуживания поточной линии.

Графики строятся с соблюдением принятых масштабов выработки (w) за период обслуживания. Величины межоперационных оборотных заделов на начало и конец периода обслуживания (переходящий задел) должны быть равны между собой, так как конец одного $T_{об}$ является началом другого.

После расчета величины межоперационных оборотных заделов (см. табл. 2) строятся эпюры движения заделов для каждой пары смежных операций за период оборота линии (рис.2).

2.8. Расчет объемов незавершенного производства и длительности производственного цикла

Значение максимальной величины внутренних оборотных заделов, возникающих в течение $T_{об}$, необходимо для расчета емкости межоперационных складов и для планировки рабочих мест. Для определения размера потерь, связанных с незавершенным производством,

необходимо рассчитать среднюю величину оборотных заделов в течение $T_{об}$ для каждой пары смежных операций и по линии в целом.

Средняя величина межоперационного оборотного задела для каждой пары смежных операций $Z_{об,ср}^{j,j+1}$ равна величине оборотного задела (в детали-времени), образующегося за весь период обслуживания, деленного на величину $T_{об}$:

$$Z_{об,ср}^{j,j+1} = S_{j,j+1} : T_{об}, \quad (16)$$

где $S_{j,j+1}$ - площадь эпюр оборотного задела между j -ой и $j+1$ -ой операциями, шт-мин.

Для расчета площадей эпюр их разбивают на площади элементарных фигур и затем суммируют. Результаты заносят в табл. 4.

Средняя величина межоперационного оборотного задела ($Z_{об,ср}$) определяется по формуле:

$$Z_{об,ср} = \sum_{j=1}^{h-1} (S_{j,j+1} : T_{об}) \quad (\text{шт}). \quad (17)$$

Длительность производственного цикла $T_{ц}$ равна:

$$T_{ц} = \frac{Z_{об,ср} \cdot R}{60} \quad (\text{час}). \quad (18)$$

График движения межоперационных оборотных заделов (пример, $\tau=1,6$ мин/шт, $T_{об}=240$ мин)

№ п/п	Норма времени, мин		Количество оборудования		№ рабочего места	Загрузка оборудования		$Z_{об}$, шт		График движения оборотного задела, $T_{об}=240$ мин.							
	$t_{шт}$	t_m	C_j^p	C_j		$K_{зжк}$	мин	макс	на начало периода	30	60	90	120	150	180	210	240
1	109	1,1	1,19	2	1	1,0	240	46	39								
					2	0,19	45,6										
2	1,1	0,5	0,69	1	3	0,69	165,6	71	0								

Рис. 2, лист 1

На этом расчет календарно-плановых нормативов и разработка планово-учетной документации для поточной линии заканчивается.

2.9. Выводы

В выводах дать краткую характеристику поточной линии, указать полученные значения основных календарно-плановых нормативов и основные планово-учетные документы.

3. ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В условиях серийного производства, как правило, применяется комплектная система оперативного планирования. Планово-учетной единицей здесь чаще всего является групповой комплект, который формируется из деталей, имеющих одинаковый или сходный технологический маршрут. При этом используются однотипные оборудование и оснастка, одинаковая периодичность запуска-выпуска или очередность подачи на сборку деталей. Данная система эффективно применяется в производстве с устойчивой номенклатурой выпускаемой продукции.

Календарно-плановые нормативы включают:

- размер партии обрабатываемых деталей и периодичность (ритмичность) их запуска-выпуска;
- длительность производственного цикла изготовления партии деталей и изделий;
- время опережения запуска-выпуска партий заготовок, деталей, узлов, изделий;
- величина заделов.

Плановыми учетными документами являются:

- цикловые графики;
- план - график (стандарт - план) работы участка.

3.1. Определение размера партии деталей и периодичности запуска-выпуска

Для определения размера партии обрабатываемых деталей рекомендуется метод расчета “минимального размера партии” (n_{\min}), при котором обеспечивается достаточно высокая загрузка оборудования, а именно:

$$n_{\min} = \frac{t_{\text{п.з.}} \cdot 100}{t_{\text{шт}} \cdot \gamma}, \quad (19)$$

где $t_{\text{п.з.}}$ - подготовительно-заключительное время, мин;

γ - допустимые потери времени на переналадку оборудования, %.

Рекомендуемые значения $t_{\text{пз}}$ и γ приведены в табл. 3 приложения 2.

Размер партии деталей (каждого наименования) определяется по „ведущей” операции, у которой соотношение $t_{\text{пз}} / t_{\text{шт}}$ является наибольшим (табл. 3), и принимается для всех остальных операций обработки детали на данном участке.

Таблица 3

Значение $t_{\text{пз}} / t_{\text{шт}}$ для операций технологического процесса
обработки деталей

Шифр детали	Номер операции					
	1	2	3	4	5	6

Результаты расчета размера партии деталей по формуле (19) является предварительным. Его корректируют, исходя из условий организационно-экономического характера:

1) размер партии должен быть кратным месячному выпуску деталей ($N_{\text{в}}$), что соответствует большей ритмичности производства и упрощает

оперативно-производственного планирование (ОПП). Следует стремиться к сокращению разнообразия размеров партий в производственном подразделении (цех, участок и т.п.), что также упрощает ОПП;

2) размер партии деталей должен обеспечивать возможность загрузки станка на операции, как минимум, в течение одной смены. Поэтому размер партии не может быть выбран меньше сменной производительности оборудования ($n_{см}$):

$$n_{см} = \frac{T_{см}}{t_{шт}} ; \quad (20)$$

3) размер партии должен быть кратным или равным размерам партий в смежных производственных подразделениях. Это приводит к уменьшению запасов (оборотных заделов) и, следовательно, к уменьшению величины незавершенного производства.

С учетом названных условий устанавливается нормативный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска. Периодичность запуска-выпуска партий деталей (ритм серийного производства) определяется по формуле:

$$R_{з-в}^p = \frac{D_p \cdot n_{min}}{N_B} , \quad (21)$$

где $R_{з-в}^p$ - расчетное значение периодичности запуска-выпуска партий, раб.дн.;

D_p - количество рабочих дней в месяце.

Полученные значения $R_{з-в}^p$ округляются: если дробь меньше 0,5 - до 0,5, если больше - до целого рабочего дня, что соответствует принятому значению периодичности запуска-выпуска ($R_{з-в}$).

Нормативный (принятый) размер партии деталей (n_n) определяется, исходя из условия:

$$n_n = R_{з-в} \cdot N_{ср.д.}, \quad (22)$$

где $R_{з-в}$ - принятая периодичность запуска-выпуска партий деталей,
раб.дн.;

$N_{ср.дн.} = N_v / D_p$ - среднедневная потребность деталей, шт.

Количество запусков в обработку партий деталей в течение месяца (m) определяется по формуле:

$$m = \frac{N_v}{n_n}. \quad (23)$$

Результаты расчетов оформляются в табл. 4.

Таблица 4

Расчет нормативного размера партий деталей
и периодичности запуска-выпуска

№ п/п	Содержание	Шифр детали	
	1. Ведущая операция: - номер операции - подготовительно-заключительное время, мин./парт. - норма штучного времени (шт), мин - сменная производительность оборудования, шт		
	2. Минимальный размер партии (n_{min}), шт		
	3. Кратность партии выпуску (N_v / n_{min})		
	4. Ритм запуска-выпуска, раб.дн. - расчетный - принятый		
	5. Принятый размер партии (n_n), шт.		
	6. Количество запусков партий в месяц (m)		

3.2. Расчет потребного количества оборудования и его загрузки на механическом участке

Потребное количество станков на месячную программу выпуска деталей по видам работ на механическом участке рассчитывается по формуле:

$$C_j^{\Sigma p} = \frac{N_B \sum_{i=1}^u t_{штij} + t_{пзj} \cdot \sum_{m=1}^u m_i}{F_d \cdot K_B}, \quad (24)$$

где $C_j^{\Sigma p}$ - расчетное суммарное количество станков на j -той операции, шт.;

$t_{штij}$ - штучное время обработки i -той детали на j -той операции, мин.;

u - количество наименований деталей, для изготовления которых применяется данная операция;

K_B - коэффициент выполнения норм (принять равным 1,15);

F_d - действительный (эффективный) фонд времени работы оборудования (определяется по формуле (3));

m_i - количество запусков в обработку партий деталей i -того наименования в течение месяца;

$t_{пз}$ - подготовительно-заключительное время обработки деталей на j -той операции (см. табл. 5).

Принятое количество станков данного вида (C_j^{Σ}) определяется согласно условию (5).

Коэффициент загрузки оборудования ($K_{зj}$) определяется как отношение расчетного значения к принятому:

$$K_{зj} = \frac{C_j^{\Sigma p}}{C_j^{\Sigma}}. \quad (25)$$

Результаты расчетов заносятся в табл.5.

Расчет потребного количества оборудования и его загрузки
на механическом участке

Оборудование (станки)	Штучное время, мин.		$t_{пз}$, мин.	m , раз.	Количество станков, шт.		Коэффициент загрузки $K_{зj}$
	$t_{шт1}$	$t_{шт2}$			$C^{\Sigma p}_j$	C^{Σ}_j	
Итого	Σ	Σ	—	—	Σ	Σ	Среднее

3.3. Расчет длительности производственного цикла
обработки деталей по операциям

Для построения план-графика (стандарт-плана) работы участка необходимо предварительно определить длительность цикла обработки партий деталей по операциям технологического процесса:

$$T_{ц.оп.j} = \frac{n_H \cdot t_{штj} + t_{пзj}}{C_j^{\Sigma} \cdot T_{см} \cdot S} \quad (26)$$

При этом результаты расчетов округляются: если дробь меньше 0,5 - до 0,5; если больше - до целого рабочего дня.

Результаты расчетов представить в табличной форме (табл.6), где привести точные и округленные значения.

Таблица 6

Длительность цикла обработки партии деталей
по операциям, раб. дн.

Операция	Шифр детали	

3.4. Разработка план-графика работы механического участка

Разработка план-графика работы участка складывается из трех этапов:

- 1) построение календарного графика движения деталей без учета загрузки оборудования;
- 2) построение графика загрузки оборудования;
- 3) построения календарного план-графика движения партии деталей с учетом загрузки оборудования.

Календарный график движения деталей (рис.3) на участке без учета загрузки оборудования строят на заранее составленной сетке с делениями по рабочим дням и сменам. Каждой детали отводят одну строку, на которой откладывают отрезки, соответствующие $T_{ц.оп.j}$. Над каждым отрезком проставляют шифр операции (см.табл.3 в прил. 2). Отрезки откладываются, исходя из установленных для каждой детали сроков сдачи, начиная с последней операции, справа налево, в порядке, обратном ходу технологического процесса обработки. При построении графика необходимо учитывать межоперационное время в минимальных размерах (одна смена). Принять срок сдачи деталей - конец месяца, число рассматриваемых партий - две.

При построении графика загрузки оборудования (рис.4) для каждого станка также отводят одну строку. Далее проецируют длительности операций с календарного графика движения деталей (см.рис.3) на график загрузки оборудования. При этом вначале проецируют многооперационные трудоемкие детали. При размещении отдельных партий деталей приходится сталкиваться с тем, что ряд наименований деталей сосредотачивается для обработки у одного станка. В этом случае необходимо сдвигать сроки обработки менее трудоемких деталей влево по сравнению с календарным графиком движения деталей, изображенном на рис. 3. Поэтому цикл обработки тех партий деталей, которые ждут освобождения соответствующих станков, удлиняется.

Последним этапом является построение календарного графика движения деталей с учетом загрузки оборудования (рис.5). Из этого графика определяется уточненная длительность производственного цикла изготовления партии деталей.

3.5. Выводы

В выводах дать краткую характеристику предметно-замкнутого участка, указать полученные значения основных календарно-плановых нормативов и основные планово-учетные документы.

Календарный график движения деталей
(без учета загрузки оборудования, пример)

Номер детали	Рабочие дни месяца																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
01											Тц	=	15,5	дн.							
						ФЦ				Т			Ф			Св			Ш		
	Ш'																				
											Рв	=	18	дн.							
02														Тц	=	9,5	дн.				
														ФЦ		Т		Ф		Св	Ш
	Т'	Ф'		Св'		Ш'															
														Рв	=	13,5	дн.				

Рис. 3

График загрузки оборудования
(пример)

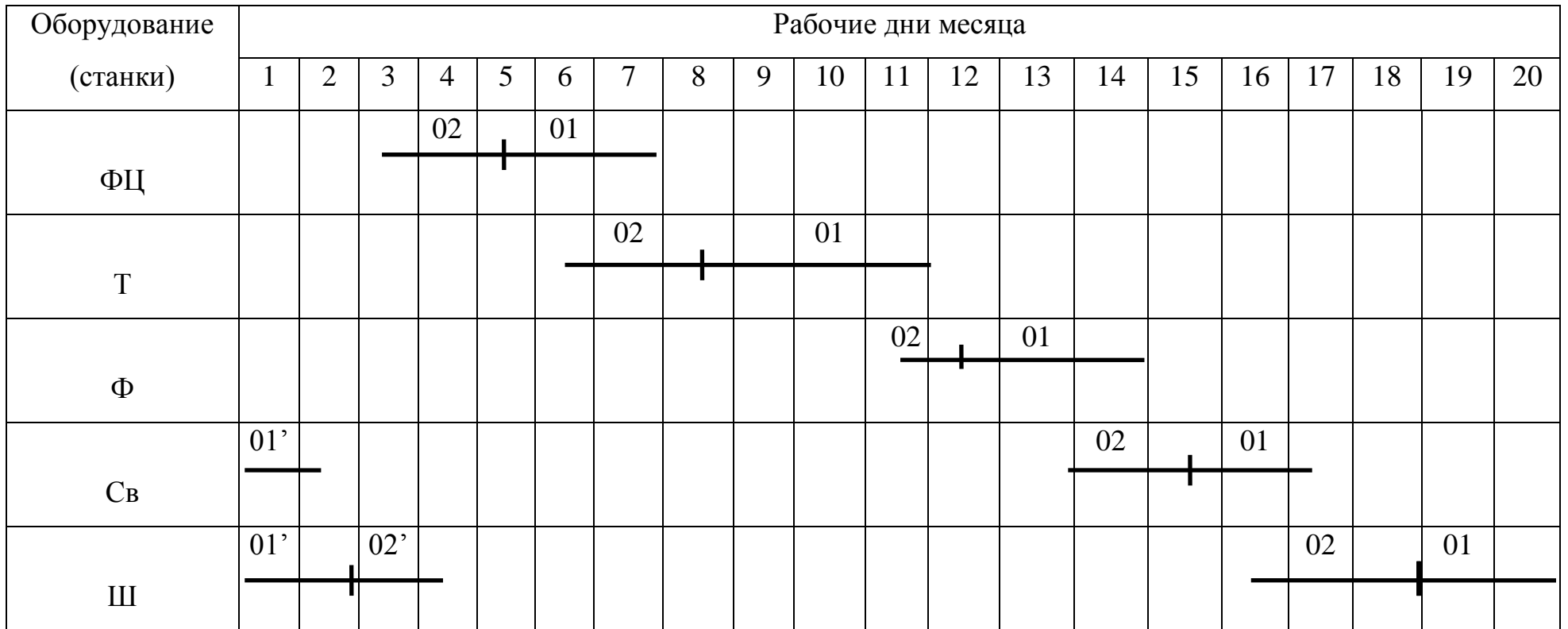


Рис.4

Календарный график движения деталей
с учетом загрузки оборудования
(пример)

Номер детали	Рабочие дни месяца																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
01											Тц = 15,5 дн.										
	Ш'						ФЦ				Т		Ф		Св				Ш		
										Рв = 18 дн.											
02	Св'		Ш'						Тц = 14 дн.												
					ФЦ		Т				Ф		Св		Ш						
														Рв = 13,5 дн.							

Рис.5

4. РАСЧЕТ ОПЕРЕЖЕНИЙ ЗАПУСКА-ВЫПУСКА ПАРТИЙ ДЕТАЛЕЙ

Различают общее и частное опережения запуска-выпуска.

Под общим опережением запуска понимают время со дня запуска в производство партии деталей в первом по ходу технологического процесса цехе и до момента окончания сборки готовых изделий, состоящих из деталей этой партии.

Опережение выпуска меньше опережения запуска на величину длительности производственного цикла в данном производственном подразделении.

Под частным опережением понимают время между запуском-выпуском партии деталей в предыдущем цехе и запуском - выпуском этой же партии в последующем цехе.

Величина опережения состоит из двух элементов: времени технологического опережения и времени резервного опережения. Время технологического опережения определяется продолжительностью производственного цикла обработки партии деталей в данном цехе.

Применительно к задаче, поставленной в курсовом проекте, известна длительность производственного цикла по деталям, обрабатываемым на механическом участке ($T_{ц.мех.}$ - принимаем равной максимальному значению $T_{ц}$ из данных рис.5) и длительность производственного цикла в заготовительном цехе ($T_{ц.з.} = 1$ день). Длительность производственного цикла в сборочном цехе ($T_{ц.сб.}$) определяется как отношение максимального размера партии обрабатываемых деталей (n_H^{max}) на механическом участке (см.табл.7) к суточной производительности сборочного цеха:

$$T_{ц.сб.} = \frac{n_H^{max} \cdot D_p}{N_в} \quad (\text{дн.}). \quad (27)$$

Время резервного опережения между смежными цехами составляет, согласно заданию, три календарных дня.

Исходя из вышеизложенного, строится график производственного процесса и определяются опережения запуска-выпуска (рис.6), где $T_{р.з.}$, $T_{р.мех.}$ - резервное время между заготовительным и механообрабатывающим, между механообрабатывающим и сборочным цехами, соответственно; $T_{з.мех.}$, $T_{з.сб.}$ - время опережения запуска в механообрабатывающем и сборочном цехах соответственно; $T_{в.мех.}$, $T_{в.з.}$ - время опережения выпуска изделий из механообрабатывающего и заготовительного цехов соответственно; $T_{общ.з.}$ - общее опережение запуска.

Схема производственного процесса и опережений
запуска-выпуска партии изделий (пример)

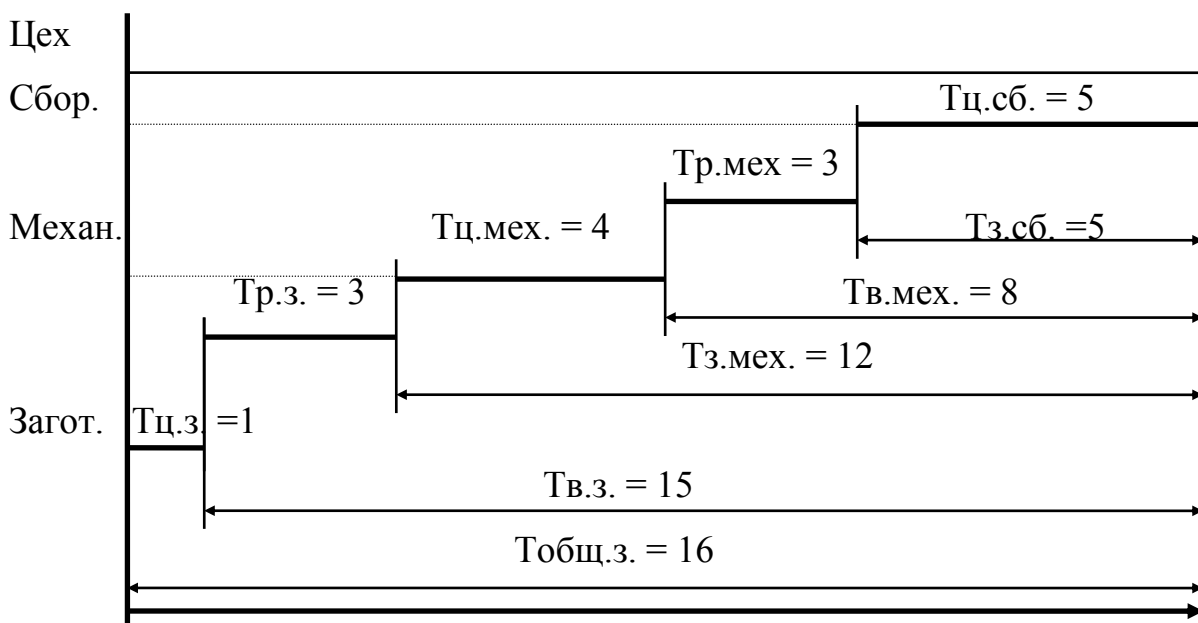


Рис. 6

T, раб. дн.

Из рис.6 следует:

1) общая длительность производственного процесса и опережения запуска составляет 16 дней;

2) время технологического опережения составляет $T_{то} = 1 + 4 + 5 = 10$ дней;

3) время резервного опережения составляет $T_r = 3 + 3 = 6$ дней.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ЦИКЛОВЫХ И СКЛАДСКИХ ЗАДЕЛОВ

Величина циклового задела ($Z_{ц}$) по деталям, обрабатываемым на механическом участке, определяется по формуле:

$$Z_{ц} = \frac{n_n \cdot T_{ц}}{R_{з-е}}, \quad (28)$$

где $T_{ц}$ - расчетная длительность производственного цикла обработки детали на механическом участке (см.рис. 5), раб.дн.

Складской задел состоит из страхового и оборотного. По условию задачи величина страхового задела ($Z_{стр}$) равна суточной потребности сборочного цеха. Средняя величина складского оборотного задела ($Z_{об}$) определяется по формуле:

$$Z_{об} = \left| \frac{n_n - n_n^{сб}}{2} \right|, \quad (29)$$

где $n_n^{сб}$ - оптимальный размер партии изделий в сборочном цехе (принять $n_n^{сб} = N_{ср.д.}$), шт.

Порядок формирования и движения складского оборотного задела для деталей с n_n^{max} показать на графике (пример на рис.7).

Результаты расчетов нормативной величины внутрицеховых и складских заделов представить в табличной форме (табл.7)

Таблица 7

Нормативная величина заделов, шт

Шифр детали	Внутрицеховой задел		Складской задел		Всего
	На поточной линии, ($Z_{об.ср.}$)	На механическом участке, ($Z_{ц}$)	Страховой ($Z_{стр}$)	Оборотный ($Z_{об}$)	

График формирования и движения складского оборотного задела детали № ____ (пример)

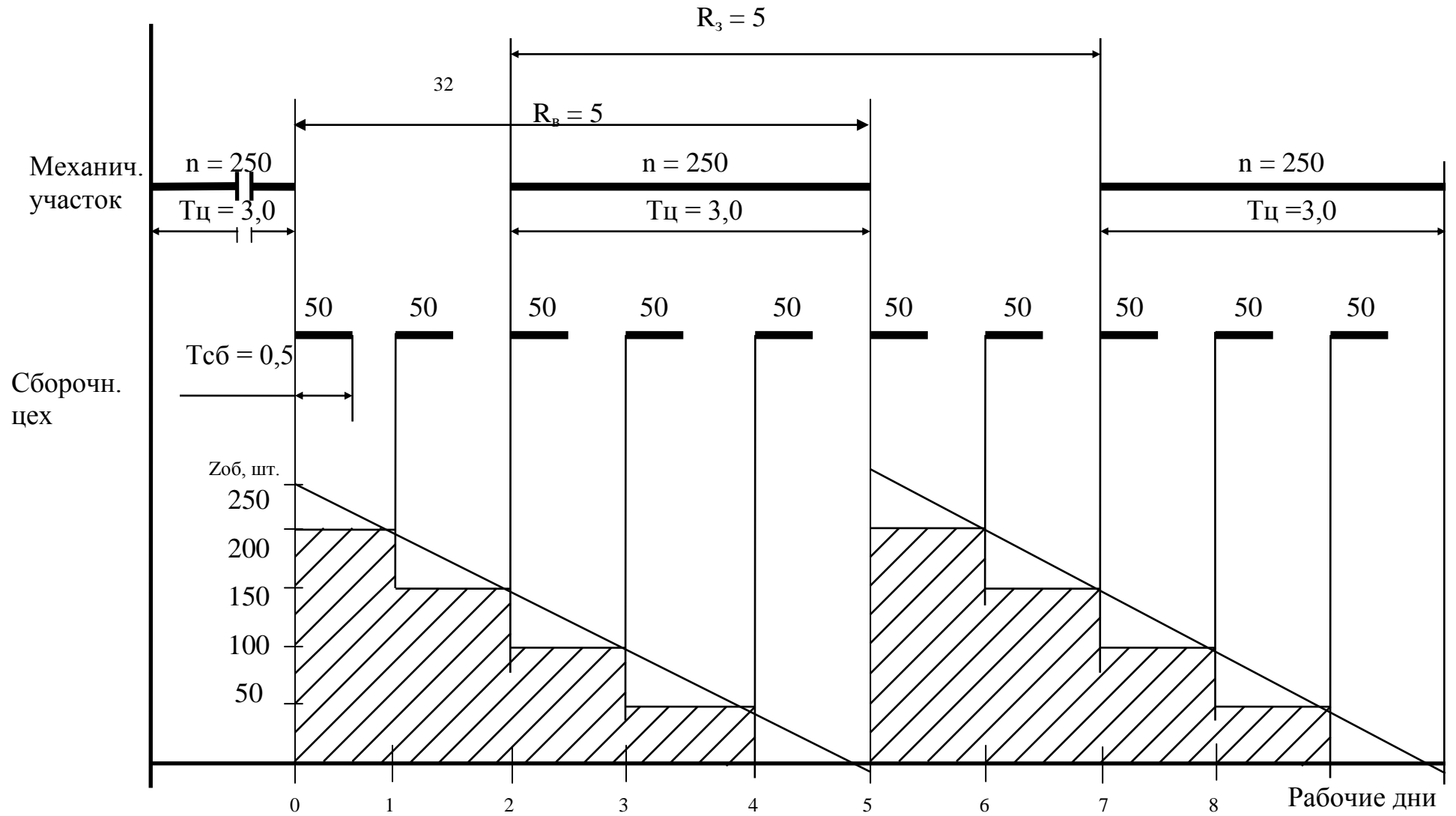


Рис. 7

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном разделе подвести итоги выполненного курсового проекта (соответствие проекта заданию), указать основные КПН, общее опережение запуска, объем НЗП по деталям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Организация производства и управление предприятием: Учебник / Туровец О.Г., Бухалков М.И., Родионов В.Б. и др.; Под ред. О.Г. Туровца. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 528 с.
2. Новицкий Н.И. Основы менеджмента: организация и планирование производства (задачи и лабораторные работы). - М.: Финансы и статистика, 1998. - 208 с.
3. Соколицын С.А., Кузин В.И. Организация и оперативное управление машиностроительным производством. - Л.:Машиностроение, 1998. - 527 с.
4. Управление организацией: Учебник. /Под ред. Поршнева А.Г., Румянцевой З.П., Саломатина Н.А. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА - М, 1998. - 669 с.

Исходные данные для выполнения курсового проекта

Таблица 1

Варианты индивидуальных заданий*

Номер варианта	Программа выпуска шт./мес	Номера деталей комплекта	Масса детали, кг	Номер варианта	Программа выпуска шт./мес	Номера деталей комплекта	Масса детали, кг
1	12000	21-12	3,30	28	10000	29-71	3,00
2	10500	71-18	0,92	29	13500	20-43	1,20
3	11000	27-12	5,20	30	9000	71-18	0,92
4	10000	73-28	0,65	31	12000	27-12	5,20
5	14000	20-43	1,20	32	10000	02-143	2,40
6	12000	02-143	2,40	33	11000	03-117	3,50
7	9500	29-14	6,20	34	12500	02-16	2,50
8	12200	24-15	2,10	35	14000	06-93	2,80
9	14000	70-43	0,73	36	10000	06-18	1,90
10	10000	02-142	2,80	37	12500	40-34	3,20
11	14500	23-28	1,40	38	14000	24-15	2,10
12	9000	03-311	1,37	39	9000	70-43	0,73
13	10500	03-105	7,40	40	11000	23-28	1,40
14	14000	02-144	3,50	41	12000	02-144	3,50
15	12000	02-16	2,50	42	19500	03-311	1,37
16	19500	02-14	1,70	43	16000	02-18	3,20
17	15000	03-117	3,50	44	14000	06-94	1,45
18	11000	06-93	2,80	45	10500	06-19	1,00
19	9000	06-92	1,50	46	9000	29-71	3,00
20	14000	02-18	1,90	47	12500	71-18	0,92
21	11500	06-18	3,20	48	8000	20-43	1,20
22	10000	06-17	0,50	49	16000	24-15	2,10
23	14000	06-94	1,45	50	12200	23-28	1,40
24	12000	40-34	3,20	51	9500	02-16	2,50
25	21000	21-18	3,50	52	16000	03-117	3,50
26	14000	06-19	1,00	53	14000	02-18	1,90
27	12000	21-12	3,30	54	10000	70-43	0,73

*Примечание: для каждого комплекса, состоящего из трех деталей, в таблице указаны три программы выпуска, соответствующие трем разным индивидуальным заданиям (вариантам).

Состав операций и нормы времени обработки деталей (мин.)

№ п/п	Операция	Деталь					
		21-12		20-43		24-15	
		tшт	tм	tшт	tм	tшт	tм
1	Сверлильная	1,4	1,0	1,6	1,2	1,45	1,0
2	Строгальная	0,8	0,35	0,85	0,35	0,8	0,28
3	Фрезерная	1,6	0,7	1,5	0,6	1,4	0,8
4	Шлифовальная	2,2	0,44	2,4	0,52	2,6	0,62
№ п/п	Операция	73-28		71-18		70-43	
		tшт	tм	tшт	tм	tшт	tм
		1	Фрезерно-центровальная	0,35	0,2	4,6	2,2
2	Токарная	1,29	0,91	3,8	1,73	3,8	1,82
3	Фрезерная	1,0	0,85	1,0	0,9	1,1	0,9
4	Шлифовальная	1,2	0,55	1,3	0,65	1,3	0,6
№ п/п	Операция	29-14		27-12		23-28	
		tшт	tм	tшт	tм	tшт	tм
		1	Фрезерная	3,05	1,7	4,3	2,1
2	Сверлильная	1,8	1,3	1,85	1,25	1,8	1,25
3	Протяжная	1,93	1,3	2,05	1,35	0,85	0,45
4	Шлифовальная	1,95	0,95	1,95	0,95	1,95	0,95
№ п/п	Операция	02-142		02-143		02-144	
		tшт	tм	tшт	tм	tшт	tм
		1	Токарная	3,0	1,6	2,0	1,4
2	Фрезерная	3,0	1,5	3,0	1,6	2,0	1,5
3	Нарезка резьбы	0,9	0,3	0,8	0,25	0,85	0,2
4	Шлифовальная	1,6	0,2	1,3	0,1	1,4	0,2
№ п/п	Операция	03-105		03-117		03-311	
		tшт	tм	tшт	tм	tшт	tм
		1	Токарная	2,95	1,6	2,0	1,0
2	Протяжная	1,88	1,2	1,0	0,6	1,5	0,9
3	Шлифовальная	1,45	0,35	4,25	3,0	3,2	1,8
4	Резьбонакатная	1,6	0,2	1,4	0,2	1,6	0,2

Окончание табл.2

№ п/п	Операция	02-14		02-16		02-18	
		tшт	tм	tшт	tм	tшт	tм
1	Фрезерная	2,8	0,9	1,8	0,7	2,83	2,0
2	Токарная	2,2	0,44	2,4	1,4	4,5	3,0
3	Шлицерезная	3,9	1,5	4,0	2,6	3,0	1,5
4	Круглошлифовальная	5,1	2,85	2,0	0,8	3,1	2,0
№ п/п	Операция	06-92		06-93		06-94	
		tшт	tм	tшт	tм	tшт	tм
1	Фрезерная	2,8	1,0	2,2	1,4	2,3	1,1
2	Токарная	1,8	1,2	3,2	1,27	5,3	2,4
3	Строгальная	4,2	1,1	4,1	1,4	3,4	0,9
4	Шлифовальная	2,9	0,9	3,1	1,0	3,2	1,1
№ п/п	Операция	06-17		06-18		06-19	
		tшт	tм	tшт	tм	tшт	tм
1	Токарная	1,4	1,1	1,3	0,9	1,3	1,0
2	Строгальная	1,7	0,7	1,2	0,5	1,1	0,45
3	Шлицерезная	2,0	0,8	2,2	0,9	2,6	1,0
4	Шлифовальная	1,2	0,3	3,0	1,8	1,9	0,6
№ п/п	Операция	21-18		40-34		29-71	
		tшт	tм	tшт	tм	tшт	tм
1	Фрезерно-центровальная	2,8	0,45	2,5	0,6	2,3	0,65
2	Токарная	4,3	1,9	3,9	1,7	6,1	2,0
3	Сверлильная	2,1	0,6	2,7	0,7	2,1	0,8
4	Шлифовальная	1,9	0,6	2,1	0,7	2,4	0,8

Справочные данные для выполнения курсового проекта

Таблица 1

Рекомендуемые размеры транспортной партии

Средняя трудоемкость операции, мин	Масса детали, кг (не более)						
	0,1	0,2	0,35	0,5	1,0	2,0	5,0
До 1	100	50	25	20	10	5	2
1-2	50	20	20	20	10	5	2
2-5	20	20	10	10	5	2	2
5-10	10	10	10	5	2	2	2
10-15	10	10	5	2	2	1	1

Таблица 2

Рекомендуемые периоды обслуживания ПЛ

Общая характеристика детали по весовому признаку	Масса детали, кг	Рекомендуемая продолжительность периода обслуживания, час
Крупная	свыше 15	1-2
Средняя	от 3 до 15	4-8
Мелкая	менее 3	8-16

Рекомендуемые значения допустимых потерь времени на переналадку оборудования и значения подготовительно-заключительного времени по видам оборудования

№ п/п	Вид оборудования	Условные обозначения	γ , %	$t_{п.з.}$, мин.
1	Токарное	Т	3	30
2	Фрезерное	Ф	4	30
3	Сверлильное	Св	2	20
4	Строгальное	Ст	4	20
5	Шлифовальное	Ш	5	40
6	Круглошлифовальное	КШ	4	30
7	Протяжное	П	2	20
8	Фрезерно-центровальное	ФЦ	6	30
9	Резьбонакатное	Р	2	20
10	Резьбонарезное	РН	3	30
11	Шлицерезное	ШР	7	60

Вячеслав Иванович Угринович

ОПЕРАТИВНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Методические указания

к выполнению курсового проекта по дисциплине „Производственный менеджмент” для студентов специальностей 061100 „Менеджмент организации”, 060801 „Экономика и управление на предприятии (в машиностроении)”

Редактор Н.М. Кокина

Подписано к печати

Бумага тип № 1

Формат 60*84 1/16

Усл.п.л. 2.0

Уч.-изд.л. .2.0

Заказ

Тираж 200

Цена свободная

Издательство Курганского государственного университета

640669, г.Курган, ул.Гоголя, 25

Курганский государственный университет, ризограф

