

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И
УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Методические указания по изучению курса
для студентов специальности 1-50 02 01
«Конструирование и технология изделий из кожи»

Витебск
2015

УДК 65 (075)

Организация производства и управление предприятием : методические указания по изучению курса для студентов специальности 1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи».

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2014.

Составители: доц., к.т.н. Суворов А.П.,
ст. преп. Данилевич Т.А.

Методические указания по изучению курса «Организация производства и управление предприятием» для студентов специальности «Конструирование и технология изделий из кожи» содержат теоретические вопросы, практические задания и список литературы, рекомендуемой к изучению курса.

Одобрено кафедрой менеджмента УО «ВГТУ».
Протокол № 3 от 22 октября 2014 г.

Рецензент: доц., к.т.н. Савицкая Т.Б.
Редактор: доц., к.т.н. Скворцов В.А.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом
УО «ВГТУ». Протокол № 8 от 27 ноября 2014 г.

Ответственный за выпуск: Данилевич Т. А.

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати 24.02.15. Формат 60x90 1/16. Уч.-изд. лист. 4,0.
Печать ризографическая. Тираж 95 экз. Заказ № 65.

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский
государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12.02.2014.

210035, г. Витебск, Московский пр., 72.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	4
1.1	Сущность и содержание понятия «управление»	4
1.2	Организационные структуры управления предприятием (ОСУ)	4
1.3	Разработка и принятие управленческих решений	4
1.4	Характеристика производственного предприятия и основы предпринимательской деятельности	4
1.5	Организация производственного процесса и производственная структура предприятия	4
2	ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И ЕГО НОРМИРОВАНИЕ	5
2.1	Основы научной организации труда	5
2.2	Техническое нормирование труда	5
2.3	Организация заработной платы на предприятии	7
3	ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА	11
3.1	Основы поточной организации производства	11
3.2	Синхронизация и координация производственных процессов во времени	12
3.3	Организационно-технический расчет специализированного конвейерного потока (СКП)	14
3.4	Организационно-технический расчет многоассортиментных конвейерных потоков (МКП)	21
3.5	Организационно-технический расчет потоков с нерегламентированным темпом и ритмом работы	27
3.6	Организация подготовительного и вспомогательного производств	31
4	ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	31
4.1	Основы внутрипроизводственного планирования	31
4.2	Планирование научно-технического развития, совершенствования производства и управления	32
4.3	Планирование производства и реализации продукции	36
4.4	Планирование материально-технического обеспечения	43
4.5	Планирование труда и персонала	46
4.6	Планирование себестоимости, прибыли и рентабельности производства	53
4.7	Планирование социального развития коллектива предприятия	60
4.8	Планирование охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов	60
	ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	61
	СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	63

1 ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

1.1 Сущность и содержание понятия «управление»

Вопросы для обсуждения

1. Сущность и типы управления.
2. Основные принципы управления.
3. Методы управления.
4. Основные функции управления.

1.2 Организационные структуры управления предприятием (ОСУ)

Вопросы для обсуждения

1. ОСУ предприятия.
2. Выбор и построение ОСУ.
3. Совершенствование ОСУ.

1.3 Разработка и принятие управленческих решений

Вопросы для обсуждения

1. Содержание и типология управленческих решений.
2. Технология управленческих решений.
3. Методы и техника принятия управленческих решений.
4. Эффективность управленческих решений.

1.4 Характеристика производственного предприятия и основы предпринимательской деятельности

Вопросы для обсуждения

1. Задачи и принципы деятельности предприятия.
2. Сущность и основные признаки предпринимательства.
3. Субъекты и формы предпринимательской деятельности.

1.5 Организация производственного процесса и производственная структура предприятия

Вопросы для обсуждения

1. Понятие производственного процесса и формы его организации.
2. Принципы организации производственных подразделений.
3. Принципы рациональной организации производства.
4. Виды движения предметов труда в производственном процессе.
5. Типы производства.
6. Производственная структура предприятия.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И ЕГО НОРМИРОВАНИЕ

2.1 Основы научной организации труда

Вопросы для обсуждения

1. Сущность и задачи научной организации труда.
2. Разделение и кооперация труда.
3. Совершенствование условий труда.

2.2 Техническое нормирование труда

Вопросы для обсуждения

1. Сущность и задачи технического нормирования труда.
2. Классификация затрат рабочего времени.
3. Техническая норма времени и ее структура.
4. Методы нормирования труда.

Практические задания

1. Определите норму времени на операцию спуска краев деталей верха и подкладки, если основное время на обработку пары обуви – 1,37 мин, вспомогательное время – 0,22 мин, время обслуживания рабочего места – 4,8 % оперативного времени, время на отдых и личные надобности – 2 % оперативного времени.

2. Определите сменную норму выработки на операции прикрепления низа обуви методом горячей вулканизации, если оперативное время в смену – 460 мин, продолжительность вулканизации – 8,75 мин, а время перезарядки прессы – 1,25 мин.

3. Определите норму времени на выполнение операции, если оперативное время составляет – 2,2 мин, сменное время обслуживания рабочего места – 24 мин, время на отдых и личные надобности – 20 мин в смену.

4. Определите норму времени на выполнение операции и сменную норму выработки, если основное время выполнения операции составляет – 3,1 мин, вспомогательное время – 0,2 мин, время на отдых и личные надобности – 20 мин в смену, сменное время обслуживания рабочего места – 22 мин.

5. Определите сменную норму выработки на операции, если оперативное время на одну пару – 3,8 мин, продолжительность смены – 8 ч, время на обслуживание рабочего места в смену – 24 мин, время на отдых и личные надобности в смену – 20 мин, подготовительно-заключительное время в смену – 6 мин.

6. Определите, на сколько изменится норма выработки, если норма времени на изготовление пары обуви снизится на 6 %.

7. Определите, как изменится норма времени на изготовление пары обуви, если норма выработки в смену увеличится на 5 %.

8. Определите норму основного времени на операции прикрепления подошвы в носочной части обуви металлическими гвоздями, если длина гвоздевого ряда – 14,4 см, расстояние между центрами гвоздей – 8 мм, частота вращения главного вала – 350 об/мин, коэффициент использования скорости машины – 0,86.

9. Определите норму выработки и норму времени на операции пристрачивания подложек.

Операция выполняется на машине с частотой вращения главного вала – 720 об/мин, коэффициент использования скорости машины – 0,65, длина настрочного шва на пару – 46,8 см; длина стежка – 3 мм, вспомогательное время на полупару обуви – 13 с, время на отдых и личные надобности в смену – 15 мин, время на обслуживание рабочего места в смену – 20 мин, продолжительность смены – 8 ч.

Методические указания

Нормой времени называются затраты времени на обработку единицы продукции. В норму времени ($N_{вр}$) входит:

$$N_{вр} = t_{оп} + t_{обс} + t_{отд, лн} + t_{н/з}, \quad (2.1)$$

где $t_{оп}$ – оперативное время на выполнение операции, мин.; $t_{обс}$ – время на обслуживание рабочего места, мин.; $t_{отд, лн}$ – время на отдых и личные надобности, мин.; $t_{н/з}$ – подготовительно-заключительное время, мин.

При расчете нормы времени в основу закладывается оперативное время ($t_{оп}$), а затраты на остальные составляющие определяются в процентах к оперативному времени, тогда формула (2.1) может выглядеть следующим образом:

$$N_{вр} = t_{оп} \times \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отд, лн}}{100} \right), \quad (2.2)$$

$$a_{обс} = \frac{T_{обс}}{T_{см} - (T_{обс} + T_{отд, лн})} \times 100\%, \quad (2.3)$$

$$a_{отд, лн} = \frac{T_{отд, лн}}{T_{см} - (T_{обс} + T_{отд, лн})} \times 100\%, \quad (2.4)$$

где $t_{оп}$ – оперативное время на выполнение операции, мин.; $T_{обс}$ – время на обслуживание рабочего места, которое доводится на всю смену, мин.; $T_{отд, лн}$ – время на отдых и личные надобности, которое доводится на всю смену, мин.

Расчет норм времени может производиться аналитически-расчетным методом. Расчет машинного времени (t_m) для швейных и гвоздевых машин последовательно-периодического действия производится следующим образом:

$$t_m = \frac{\left(\frac{L}{l} + 1\right) \times 60 \times 2}{N \times K}, \quad (2.5)$$

где L – длина строчки (длина гвоздевого ряда) на полупару обуви, см; l – длина стежка (расстояние между центрами гвоздей), см; 1 – плюс один прокол иглой на полупару (для швейных машин); 60 – переводятся минуты в секунды; 2 – определение машинного времени на пару обуви; N – частота вращения главного вала машины, об/мин; K – коэффициент использования скорости машины.

Норма выработки (N_{ε}) – количество изделий, которое должен обрабатывать исполнитель за единицу времени. Существуют часовая и сменная (дневная) нормы выработки.

Сменная норма выработки (N_{ε}) рассчитывается следующим образом:

$$1) \quad N_{\varepsilon} = \frac{T_{см}}{N_{\varepsilon p}}, \quad (2.6)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, мин.

$$2) \quad N_{\varepsilon} = \frac{T_{оп}}{t_{оп}}, \quad (2.7)$$

где $T_{оп}$ – оперативное время в смену, мин.

$$T_{оп} = T_{см} - T_{обс} - T_{отд, лн} - T_{н/з}. \quad (2.8)$$

Между изменениями нормы времени и нормы выработки существует определённая взаимосвязь.

$$\Delta N_{\varepsilon p} = \frac{y}{100 + y} \times 100, \quad (2.9)$$

где y – процент увеличения нормы выработки, %.

$$\Delta N_{\varepsilon} = \frac{x}{100 - x} \times 100, \quad (2.10)$$

где x – процент снижения нормы времени, %.

2.3 Организация заработной платы на предприятии

Вопросы для обсуждения

1. Основные требования к организации заработной платы.

2. Тарифная система.
3. Формы и системы оплаты труда.
4. Направления совершенствования оплаты труда.

Практические задания

1. Определите заработок рабочего 4 разряда по тарифу за месяц, если его часовая тарифная ставка 20 867 руб. и отработано за месяц 23 рабочих дня, продолжительность смены 8 часов.

2. Определите расценку по норме выработки и по норме времени на 100 пар изделий на операции прикрепления стелек. Работа по тарифно-квалификационному справочнику 3 разряда (тарифный коэффициент – 1,35), норма выработки в час – 250 пар, норма времени на 100 пар – 0,4 ч., часовая тарифная ставка 1 разряда 20 950 руб.

3. Определите процент снижения расценки, если норма выработки повысится на 15 %.

4. Определите сдельный заработок рабочего за расчетный период. На данной операции норма выработки в час составляет 145 пар обуви, часовая тарифная ставка – 20 492 руб., фактическая выработка рабочего за расчетный период – 26 680 пар.

5. Определите заработок рабочего по сдельно-премиальной оплате труда, если норма выработки выполнена на 105 % и сдельный заработок составил 3 675 000 руб. По действующему положению о премировании рабочему выплачивается премия за выполнение норм выработки в размере 15 % и за каждый процент перевыполнения нормы выработки по 2 % сдельного заработка.

6. Определите заработную плату рабочего за месяц и процент выполнения им нормы выработки на закрепленной операции. Часовая тарифная ставка 12 960 рублей; часовая норма выработки на операции 103 пары; за месяц отработано 22 рабочих дня при 8-часовом рабочем дне; фактическая выработка составила 19135 пар; по условиям сдельно-премиальной оплаты труда рабочему причитается премия в размере 18 % от сдельного заработка.

7. Определите: 1) процент выполнения нормы выработки рабочим; 2) сдельный заработок рабочего за календарный месяц; 3) общий заработок рабочего по сдельно-премиальной системе оплаты труда.

Организация работает в 2 смены (вторая смена заканчивается в 23⁰⁰), продолжительность рабочей смены – 8 ч, подготовительно-заключительное время – 8 мин; время на организационные перерывы – 20 мин, время на отдых и личные надобности – 12 мин. В организации производят доплаты за работу в ночное время – 35 %; простои рабочего, произошедшие не по его вине, оплачиваются в размере 50 % часовой тарифной ставки. Часовая тарифная ставка 1 разряда – 15 120 руб. Остальные данные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Исходные данные

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Количество рабочих дней в месяце, дн.	24	23	22	21	24	23	22	21	24	23
2. Количество дней работы во вторую смену, дн./мес.	12	12	11	10	12	11	11	10	12	11
3. Разряд рабочего	2	3	4	4	5	6	3	2	3	4
4. Тарифный коэффициент	1,16	1,35	1,57	1,57	1,73	1,90	1,35	1,16	1,35	1,57
5. Премия за выполнение нормы выработки, %	10	8	10	8	8	10	8	10	8	10
6. Премия за каждый процент перевыполнения нормы выработки, %	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2
7. Фактическая выработка рабочего в смену, изд.	401	396	1138	352	345	290	694	267	589	636
8. Норма времени на обработку единицы изделия, сек.	72	75	24	86	90	36	102	105	50	45
9. Часы простоя не по вине рабочего, ч/мес.	2	3	4	3	2	4	5	4	3	2

Методические указания

Основным элементом организации сдельной оплаты труда является расценка. Расценка – это размер оплаты за выполнение операции или изготовление единицы изделия. Она рассчитывается с учетом тарифной ставки разряда выполняемой работы и нормы выработки или нормы времени по следующим формулам:

$$p = \frac{Cm_{\text{ч}}}{N_{\text{в.ч}}}, \quad (2.11)$$

где p – расценка, руб.; $Cm_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка рабочего-сдельщика, руб.; $N_{\text{в.ч}}$ – норма выработки за 1 час, пар.

$$p = Cm_{\text{ч}} \times t_{\text{шт}}, \quad (2.12)$$

где $t_{\text{шт}}$ – норма времени на операцию или изделие за 1 час (норма штучного времени), ч.

Сдельный заработок рабочего по тарифу, руб.:

$$ЗП_{\text{сд}} = p \times B_{\text{мес.}}, \quad (2.13)$$

где $B_{\text{мес}}$ – фактическая выработка рабочего в месяц, изд.

Общий заработок рабочего, руб.:

$$ЗП_{\text{общ.}} = ЗП_{\text{сд}} + D_{\text{ноч}} + P_{\text{в}} + P_{\text{пер}} + O_{\text{пр}}, \quad (2.14)$$

где $D_{\text{ноч}}$ – доплата рабочему за работу в ночное время, руб.; $P_{\text{в}}$ – премия за выполнение норм выработки, руб.; $P_{\text{пер}}$ – премия за перевыполнение норм выработки, руб.; $O_{\text{пр}}$ – оплата простоев, руб.

$$D_{\text{ноч}} = \frac{\%D}{100} \times Cm_{\text{ч}} \times T_{\text{ноч}} \times K_{\text{раб.д.2см}}, \quad (2.15)$$

где $\%D$ – процент доплат за работу в ночное время, %; $T_{\text{ноч}}$ – количество часов работы рабочего в ночное время (ночным считается время с 22⁰⁰ до 6⁰⁰), ч; $K_{\text{раб.д.2см}}$ – количество дней работы во вторую смену, дн.

$$P_{\text{в}} = ЗП_{\text{сд}} \times \frac{\%премии}{100}. \quad (2.16)$$

$$P_{\text{пер}} = ЗП_{\text{сд}} \times \frac{\%премии \times \%перевыполненияНВ}{100}. \quad (2.17)$$

$$O_{\text{пр}} = \frac{\%P_{\text{пр}}}{100} \times Cm_{\text{ч}} \times T_{\text{пр}}, \quad (2.18)$$

где $\%P_{\text{пр}}$ – процент оплаты простоев, %; $T_{\text{пр}}$ – количество часов простоя.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Основы поточной организации производства

Вопросы для обсуждения

1. Основные формы организации производства.
2. Основные параметры производственных потоков.
3. Классификация производственных потоков.

Задачи

1. Определите такт и темп потока, если сменное задание потоку – 950 пар, величина транспортной партии 2 пары, длительность смены 8 часов.
2. Определите темп потока и темп операции, сравните их и дайте объяснение полученным показателям.

Исходные данные: задание потоку в смену 800 пар, длительность смены 8 часов, сменный выпуск изделий на операции «пристрачивание застежки-молнии и подкладки» 400 пар.

3. Определите ритмичность работы потока и ритм работы на операции. Исходные данные: длительность смены 8 часов, сменное задание потоку 1000 пар, величина транспортной партии 3 единицы, максимальное отклонение от расчетного времени между двумя запусками (выпусками) составляет 9 %, продолжительность операции «намазка клеем деталей верха» 0,96 мин., максимальное отклонение от продолжительности операции составляет 0,14 мин.

Методические указания

Такт потока (τ) – это среднее расчётное время между двумя смежными запусками (выпусками) предметов труда в количестве, равном транспортной партии.

$$\tau = \frac{T_{\phi}}{P_{см}} \times \nu, \quad (3.1)$$

где T_{ϕ} – период функционирования потока в смену, мин; P – сменное задание потока, пар; ν – величина транспортной партии, пар.

Такт операции (τ_{on}) – это среднее расчётное время между двумя смежными запусками-выпусками предметов труда в количестве, равном однократному выпуску операции.

$$\tau_{on} = \frac{t}{\kappa}, \quad (3.2)$$

где t – продолжительность операции, мин; κ – число исполнителей, которые выполняют данную операцию, чел.

Темп потока (σ) – это среднее расчётное число предметов труда, которые запускаются в поток или выпускаются с потока за единицу времени.

$$\sigma = \frac{P_{см}}{T_{\phi}}$$

или

$$\sigma = \frac{P_{см}}{T_{\phi} \times v} \quad (\text{если считать в транспортных партиях}). \quad (3.3)$$

Темп операции:

$$\sigma_{on} = \frac{\nu_{on}}{\tau_{on}}. \quad (3.4)$$

Ритм работы (r) – это показатель, характеризующий постоянство затрат времени по обработке предметов труда или постоянство интервалов времени между смежными запусками или выпусками.

$$r = \frac{\tau}{\tau + \Delta\tau}, \quad (3.5)$$

где $\Delta\tau$ – отклонение от такта потока, мин.

Максимальная ритмичность: $r = 1$.

Ритмичность операции:

$$r_{on} = \frac{t}{t + \Delta t}, \quad (3.6)$$

где t – продолжительность выполнения операций, мин; Δt – максимально допустимое отклонение от продолжительности операции, мин.

3.2 Синхронизация и координация производственных процессов во времени

Вопросы для обсуждения

1. Расчетная и действительная синхронизация операций.
2. Потери от некратности.
3. Координация производственных процессов во времени.

Практическое задание

1. Рассчитайте абсолютные и относительные потери на операциях и по потоку в целом при синхронизации операций, используя исходные данные по вариантам, представленные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Исходные данные практического задания

Наименование показателя	Величина показателя по вариантам			
	1	2	3	4
1. Сменное задание потоку, пар	600	800	900	1000
2. Величина транспортной партии, пар	1	2	1	2
3. Длительность операций, мин.:				
- 1-я операция	0,75	1,1	1,74	0,9
- 2-я операция	1,84	1,0	0,49	1,29
- 3-я операция	1,89	3,82	1,23	2,65
- 4-я операция	0,6	1,2	1,29	2,19
- 5-я операция	1,08	2,9	0,8	0,99
- 6-я операция	0,65	2,73	0,63	0,8

Методические указания

Важным этапом в организации конвейерных потоков является проведение синхронизации операций. Согласование тактов операции с тактом потока называется синхронизацией. Цель синхронизации состоит в получении по расчету целого или близко к целому числа рабочих мест на всех операциях, что обеспечит их полную нормальную загрузку.

Расчет количества рабочих мест (K_i) на i -той операции:

$$K_i = \frac{t_i}{\tau} \quad (3.7)$$

В идеале такт потока должен быть равен такту операции или они должны быть кратны. Бесперебойная работа потоков возможна при условии согласования такта всех операций включенных в поток с тактом самого потока.

Различают синхронизацию расчетную и действительную. Расчетная синхронизация заключается в обеспечении при расчете и проектировании потока равенства или кратности продолжительности всех операций такту потока. При проведении действительной синхронизации возникают потери от некрatности между продолжительностью операции и тактов потока.

Различают потери от некрatности абсолютные и относительные. Абсолютные потери представляют собой разность между фактическим числом исполнителей и расчетным числом рабочих мест.

Расчет абсолютных потерь на i -той операции:

$$Паб.i = K_{\phi i} - K_{p i} \quad (3.8)$$

где $K_{\phi i}$ – число действующих фактических рабочих мест принятое на i -той операции; $K_{p i}$ – количество исполнителей по расчету без округления.

Расчет абсолютных потерь на потоке:

$$Паб = \sum_{i=1}^n (K_{\phi i} - K_{p i}) \quad (3.9)$$

где n – число операций в потоке.

Расчет относительных потерь на i -той операции и на потоке проводится по формулам 3.10 и 3.11.

$$Потн.i = \frac{K\phi i - K\rho i}{K\phi i} \times 100 \%, \quad (3.10)$$

$$Потн. = \frac{\sum_{i=1}^n (K\phi i - K\rho i)}{\sum_{i=1}^n K\phi i} \times 100\%. \quad (3.11)$$

3.3 Организационно-технический расчет специализированного конвейерного потока (СКП)

Вопросы для обсуждения

1. Характеристика конвейерного потока и область назначения.
2. Определение рационального сменного задания.
3. Этапы и параметры организационно-технического расчета.

Практические задания

1. Определите сменное задание конвейерному потоку, если объем незавершенного производства конвейерного потока 1460 ед., длительность производственного цикла 584 мин; продолжительность смены 8 ч.

2. Определите сменное задание конвейерному потоку, если объем незавершенного производства конвейерного потока 1050 ед., длительность производственного цикла 530,5 мин; продолжительность смены 8 ч.

3. Определите задание конвейерному потоку, если объем незавершенного производства конвейерного потока 800 пар, продолжительность смены 8 ч, длительность производственного цикла 720 мин, величина однократного запуска 2 пары.

4. Определите шаг ячеек конвейера, если при рабочей зоне 0,8 м и при такте потока 0,4 мин операция выполняется на 2-х рабочих местах без смещения. Допустимое отклонение на операции, при котором рабочая зона используется полностью, равно 0,3 мин.

5. Определите шаг ячеек конвейера, если при рабочей зоне 1,0 м и при сменном задании 820 пар операция выполняется за 0,7 мин без смещения.

Допустимое отклонение от продолжительности операции 0,07 мин. Время организационных перерывов 10 мин.

6. Определите шаг ячеек конвейера, если длина рабочей зоны 1,0 м, такт потока 0,4 мин, операция выполняется на 2-х рабочих местах без смещения.

Допустимое отклонение от продолжительности операции 10 %, при этом рабочая зона используется полностью.

7. Операция выполняется в порядке «без смещения» 3-мя рабочими. Рабочая зона исполнителей 1,2 м, такт потока 0,2 мин, допустимая задержка при выполнении операции составляет 0,35 мин.

Определить максимально допустимый шаг ячеек конвейера (ℓ).

8. Определите длину цепи конвейера и количество ячеек, если расстояние между крайними направляющими звездочками конвейера равно 55 м, диаметр звездочек 0,6 м, шаг конвейера 0,3 м.

В потоке имеются операции с 1, 2, 3 и 4-мя исполнителями.

9. Определите порядок пользования конвейером по операциям потока, на котором занято от одного до 4-х исполнителей. Такт потока 0,5 мин, шаг конвейера 0,4 м; длина рабочей зоны 1,2 м. Фактические отклонения от продолжительности выполнения операций не превышают 0,25 мин.

10. Определите порядок работы на операции с 2-мя исполнителями, если сменное задание потоку 980 изделий, шаг конвейера 0,5 м, величина транспортной партии 1, длина рабочей зоны исполнителей 1 м, максимально возможное отклонение от продолжительности операции 0,3 мин.

11. Определите порядок работы на операции конвейера с нормой выработки $N_v = 310$ ед. Сменное задание потоку 1240 изделий; шаг конвейера 0,4 м; величина транспортной партии 1; длина рабочей зоны исполнителя 1,2 м; максимально возможное отклонение от продолжительности операции 15 %; продолжительность смены 8 ч.

12. Определите порядок работы на 3-х операциях СКП, если продолжительность выполнения операций: 0,8 мин; 1,2 мин; 0,5 мин, допустимое отклонение от продолжительности операций 10 %. Сменное задание потоку 800 пар, шаг конвейера 0,38 м; длина рабочей зоны 1,0 м. Время организационных перерывов 15 мин.

13. Определите порядок пользования конвейером на операции с нормой выработки 420 пар при сменном задании 850 пар.

Шаг конвейера 0,5 м; рабочая зона исполнителя 1,2 м; величина транспортной партии 2 пары; допустимое отклонение от продолжительности операции 15 %.

14. Определить возможное отклонение от продолжительности выполнения операции. Операция выполняется в порядке «без смещения» с максимально допустимой скоростью 1,2 м/мин, длина рабочей зоны исполнителей 1 м, продолжительность выполнения операции 0,5 мин.

15. Определите объем незавершенного производства при сменном задании 720 пар. Шаг конвейера 0,3 м; в порядке «со смещением» работает 12 рабочих; длина рабочей ветви конвейера 30 м; величина транспортной партии 1 пара.

16. Определите длительность производственного цикла и объем незавершенного производства на вертикально-замкнутом конвейере с длиной

рабочей ветви 33 м и шагом конвейера 0,6 м. Такт потока 0,17 мин; величина транспортной партии 1 пара; количество рабочих, работающих в порядке «со смещением» – 13.

17. Определите длительность производственного цикла и объем незавершенного производства при сменной программе 640 пар.

На участке вертикально-замкнутого конвейера 46 рабочих мест с двухсторонним расположением; со смещением работают 12 рабочих; шаг конвейера 0,32 м; шаг рабочих мест 1,4 м; диаметр звездочек 0,6 м.

18. Определите длину рабочей ветви горизонтально-замкнутого конвейера и объем незавершенного производства на нем при задании потоку 480 пар и величине транспортной партии 1 пара.

Число исполнителей, выполняющих операции в порядке «со смещением» 15 чел.; шаг конвейера 0,5 м; длительность производственного цикла 380 мин.

19. Определите длительность производственного цикла и объем незавершенного производства в конвейерном потоке при сменном задании потоку 680 пар.

Расстояние от пункта запуска до пункта выпуска 40 м; 18 человек работают «со смещением»; шаг конвейера 0,5 м; величина транспортной партии 1 пара.

20. Определите длительность производственного цикла и объем незавершенного производства на нем при сменном задании потоку 800 пар.

Расстояние от пункта запуска до пункта выпуска 40 м; 20 человек работают «со смещением»; шаг конвейера 0,45 м; величина транспортной партии 1 пара; величина межоперационного задела 200 пар.

21. Выполните типовой расчет параметров СКП, оснащенного горизонтально-замкнутым транспортером. Исходные условия, общие для всех вариантов, представлены в таблице 3.2. Дополнительные исходные данные по вариантам представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Общие исходные данные

Наименование показателя	Условные обозначения	Величина показателя
1. Количество календарных дней в году	D_k	365 дней
2. Количество рабочих дней в году	D_p	238 дней
3. Режим работы	–	двухсменный
4. Продолжительность смены	$T_{см}$	480 мин.
5. Внутрисменные организационные перерывы	$T_{орг}$	15 мин.
6. Диаметр крайних направляющих звездочек	$d_{зв}$	0,5 м
7. Рабочая зона на всех рабочих местах по всем операциям	$Z_{раб}$	1,0 м

Таблица 3.3 – Исходные данные по вариантам

Исходные данные	Условные обозначения	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Задание потоку в смену, ед.	P	1200	600	1100	800	650	850	900	1000	720	950
2. Шаг конвейера, м	ℓ	0,34	0,45	0,5	0,48	0,42	0,4	0,4	0,35	0,45	0,4
4. Величина однократного запуска (транспортная партия), ед.	v	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1
5. Погонная длина конвейера по предварительной компоновке, м	L_k	45	50	54	58	52	60	40	65	34	68
6. Число операций:	N_{on}										
- с одним исполнителем		32	20	22	18	16	21	26	19	13	14
- с двумя исполнителями		4	6	8	12	12	8	6	18	10	12
- с тремя исполнителями		2	6	4	9	8	8	10	7	9	7
- с четырьмя исполнителями		3	3	2	-	4	6	-	-	-	5
7. Продолжительность гигротермической операции, ч	t_{gm}	1,4	1,5	2	2	1,5	2,5	1,2	0,5	1,3	2,5

Методические указания

Расчет СКП проводится в следующей последовательности.

1. Производится выбор величины транспортной партии в зависимости от вида выпускаемых изделий, количества деталей в комплекте и типа транспортирующего устройства.

2. Такт транспортирования определяется по формуле

$$\tau = \frac{T_{\phi}}{P_{см}} \times \nu, \quad (3.12)$$

где T_{ϕ} – период функционирования потока в течение смены, мин; $P_{см}$ – сменное задание потоку, пар; ν – величина транспортируемой партии, ед.

3. Скорость конвейера (ν_p) определяется по формуле

$$\nu = \frac{l}{\tau}, \quad (3.13)$$

где l – шаг конвейера (расстояние между осями соседних ячеек), м.

4. Определяется длина цепи конвейера

$$L_{ц} = 2L_{к} + \pi d_{зв}, \quad (3.14)$$

где $L_{к}$ – погонная длина конвейера, м; $d_{зв}$ – диаметр крайних направляющих звездочек, м.

Длина конвейера определяется по компоновке потока с учетом соблюдения необходимых расстояний при размещении оборудования.

5. Определяется число ячеек в серии как наименьшее общее кратное (НОК) чисел рабочих мест по операциям потока

$$c = \text{НОК}(1, 2, 3, \dots, K_{\phi i}), \quad (3.15)$$

где $1, 2, 3, \dots, K_{\phi i}$ – число исполнителей по операциям.

Длина серии ячеек:

$$L_c = c \times l. \quad (3.16)$$

Определяется количество серий ячеек по длине цепи конвейера:

$$K_c = \frac{L_{ц}}{L_c}. \quad (3.17)$$

6. Производится корректировка длины цепи и длины конвейера.

$$L'_{ц} = K_c \times l \times c; \quad (3.18)$$

$$L'_{к} = \frac{L'_{ц} - \pi d_{зв}}{2}. \quad (3.19)$$

7. Определяется порядок работы исполнителей по операциям потока.

Порядок выполнения операции может быть определен путем определения максимально возможной скорости конвейера, при которой операция будет выполняться без смещения:

$$v_{max_{\delta/c}} = \frac{z}{t + \Delta t}, \quad (3.20)$$

где t – длительность выполнения операции, мин ($t = \tau \times Kp$); Δt – максимально возможное отклонение от продолжительности операции, мин.

Если $v_{max} \geq v$, то на операции возможна работа в порядке «без смещения», а если $v_{max} < v$, то – возможна работа в порядке «со смещением».

Возможность работы в порядке «со смещением определяется по формуле 3.21 и аналогично сравнивается со скоростью конвейера.

$$v_{max_{c/c}} = \frac{z}{\Delta t}. \quad (3.21)$$

8. Составляется график адресования ячеек по рабочим местами операций потока с учетом обеспечения равномерной загрузки исполнителей.

Для этого применяется система равномерного адресования ячеек. График адресования ячеек по рабочим местам оформляется в виде таблицы 3.4, где указываются номера ячеек, в которых на рабочие места изделия поступают на обработку.

Таблица 3.4 – График адресования ячеек по рабочим местам

Число исполнителей на операции	Порядковый номер исполнителя	Номера ячеек из одной серии (если $c = 6$)
1	1	1 2 3 4 5 6
2	1	1 3 5
	2	2 4 6
3	1	1 4
	2	2 5
	3	3 6

9. Если в конвейерном потоке есть операции, которые выполняются в порядке «со смещением», то дополнительно составляется график смещения изделий относительно ячеек конвейера (таблица 3.5). В данном графике указываются номера ячеек, в которые исполнители возвращают изделия после обработки.

Таблица 3.5 – График смещения изделий относительно ячеек конвейера

Номер операции	Число исполнителей по операциям	Порядок работы: «без смещения», «со смещением»	Номера ячеек из одной серии (с = 6)
1	2	б/с	1 ₁ 2 ₂ 3 ₁ 4 ₂ 5 ₁ 6 ₂
2	3	с/с	4 ₁ 5 ₂ 6 ₃ 1 ₁ 2 ₂ 3 ₃
3	1	б/с	4 ₁ 5 ₁ 6 ₁ 1 ₁ 2 ₁ 3 ₁

10. Определяется длительность производственного цикла по активному времени.

$$T_{ц} = T_{л.к.} + T_{с/с} + T_{гто} + T_{зв} + T_{з}, \quad (3.22)$$

где $T_{л.к.}$ – длительность нахождения изделий на ленте конвейера, мин; $T_{с/с}$ – длительность нахождения изделий на операциях «со смещением», мин; $T_{гто}$ – длительность гиротермической обработки (ГТО), мин; $T_{зв}$ – длительность нахождения изделий на запуске и выпуске, мин; $T_{з}$ – длительность нахождения изделий в межоперационных заделах, мин.

$$T_{л.к.} = \frac{Lp}{v}; \quad (3.23)$$

$$T_{с/с} = \tau \sum_{i=1}^m K_{с/с_i}, \quad (3.24)$$

где m – количество операций «со смещением»; $K_{с/с_i}$ – количество рабочих на i -операции, выполняемой в порядке «со смещением».

Время ГТО определяется по режиму технологического процесса.

$$T_{вз} = \frac{\tau(3 + 3')}{2}, \quad (3.25)$$

где 3 – величина максимального запаса; $3'$ – величина минимального запаса.

$$T_{з} = \tau \times 3_{мо}, \quad (3.26)$$

где $3_{мо}$ – межоперационный задел.

11. Определяется длительность цикла по календарному времени:

$$T_{ц(к)} = \frac{T_{ц} \times 24 \times Дк}{n \times T_{см} \times Др}, \quad (3.27)$$

где $T_{ц}$ – длительность цикла по активному времени, ч; 24 – количество часов в сутках; $Дк$ – количество календарных дней в году, дн.; n – число смен работы; $T_{см}$ – продолжительность смены, ч; $Др$ – количество рабочих дней в году, дн.

12. Определяется объем незавершенного производства:

$$НП = \frac{T_{ц}}{\tau} \times v, \quad (3.28)$$

$$НП = НП_{лк} + НП_{с/с} + НП_{гто} + НП_{зв}, \quad (3.29)$$

$$НП_{лк} = \frac{T_{лк}}{\tau} \times v, \quad (3.30)$$

$$НП_{с/с} = \frac{T_{с/с}}{\tau} \times v. \quad (3.31)$$

где n – число операций, выполняемых в порядке со смещением; $K_{с/с_i}$ – количество операций на i -операции, которая выполняется в порядке со смещением.

3.4 Организационно-технический расчет многоассортиментных конвейерных потоков (МКП)

Вопросы для обсуждения

1. Сущность, назначение и основные виды МКП.
2. Формы запуска в одновременных МКП.
3. Расчет основных параметров одновременных МКП.
4. Обеспечение равномерной загрузки исполнителей при циклическом запуске.
5. Последовательные МКП.

Практические задания

1. Определите такт потока и количество рабочих мест на операции одновременного многоассортиментного конвейерного потока (ОМКП) при различных видах запуска. Сменное задание 1200 пар; наименьшие ассортиментные числа $R_A : R_B : R_B = 1 : 3 : 2$; трудоемкость продукции: $t_A = 0,3$ мин, $t_B = 0,6$ мин, $t_B = 0,95$ мин.

2. На ОМКП сменное задание 960 изд.; наименьшие ассортиментные числа $R_A : R_B : R_B = 3 : 2 : 2$; трудоемкость продукции: $t_A = 0,8$ мин, $t_B = 1,2$ мин., $t_B = 1,6$ мин. Определите такт потока, количество рабочих мест на операции и постройте графики адресования ячеек на рабочие места для равномерной загрузки исполнителей различными способами.

3. На последовательном многоассортиментном конвейерном потоке (ПМКП) выпускается 3 вида изделий. Сменное задание потоку 420 пар; оперативное время 460 мин; наименьшие ассортиментные числа $R_A : R_B : R_B = 1 : 2 : 3$; трудоемкость изделий: $t_A = 18,24$ мин, $t_B = 21,43$ мин, $t_B = 23,16$ мин.

Рассчитайте продолжительность выпуска каждого вида изделий в течение смены.

4. На ПМКП выпускается 3 вида изделий. Рассчитайте продолжительность выпуска каждого вида изделий, суммарную трудоемкость, такт и скорость конвейера для обработки различных видов изделий. Исходные данные: сменное задание потоку 840 пар; оперативное время 460 мин; наименьшие ассортиментные числа $R_A : R_B : R_B = 2 : 3 : 1$; трудоемкость изделий: $t_A = 2,6$ мин, $t_B = 2,1$ мин, $t_B = 0,9$ мин; шаг конвейера 0,5 м.

5. При последовательно-ассортиментном способе запуска изделий в МКП (ПМКП) определите:

- трудоемкость изготовления изделия каждой разновидности;
- выразить задание потоку в одной из разновидностей изделий;
- определить потребное количество исполнителей;
- выразить задание в других разновидностях изделий, входящих в задание потоку по ассортименту;
- определить частные рабочие периоды, такты транспортирования, потребное количество рабочих мест по операциям МКП;
- составить график перехода рабочих с операции на операцию при переключении потока с обработки изделий одной разновидности на другую.

Данные для расчетов по вариантам представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Исходные данные

Показатели	В а р и а н т ы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Общее задание потоку в смену, пар	1200	1400	1700	1500	1600	1300	1700	2000	1600	1200
2. Частные задания потоку в смену, пар:										
А	300	400	600	500	450	500	550	700	400	200
Б	600	500	500	250	450	500	550	600	300	300
В	300	500	600	750	700	300	600	700	900	700
3. Шаг конвейера, м	0,39	0,40	0,38	0,45	0,42	0,40	0,45	0,39	0,42	0,38
4. Время обработки одной пары по операциям потока, мин.:										
1 операция										
А	0,3	0,2	0,6	1,2	0,9	0,8	0,7	0,5	1,0	0,5
Б	-	2,0	1,6	1,2	1,2	1,2	-	1,1	1,1	0,4
В	1,5	-	0,8	-	1,5	-	0,5	-	1,2	-
2 операция										
А	1,2	1,0	1,0	0,6	1,1	0,4	1,2	0,6	1,1	0,6
Б	1,4	1,2	1,0	0,8	-	0,6	1,4	0,8	1,5	1,0
В	0,8	1,4	1,2	0,9	0,9	-	1,2	1,2	-	0,5

Окончание таблицы 3.6

Показатели	В а р и а н т ы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 операция										
А	1,2	0,8	0,7	1,0	0,3	0,8	2,0	1,6	0,8	0,7
В	1,0	0,8	-	1,0	0,5	1,0	2,0	1,0	0,5	0,8
4 операция										
А	0,4	1,0	1,2	0,5	1,5	2,0	1,4	1,0	1,2	0,3
Б	0,3	1,0	0,8	0,7	1,4	-	1,2	1,0	1,2	1,2
В	0,4	1,0	-	0,7	1,4	2,0	1,2	-	1,5	1,4
5 операция										
А	1,5	1,2	0,4	1,5	1,0	0,8	1,4	1,2	1,1	0,4
Б	1,5	-	0,6	1,5	1,2	1,0	1,4	1,4	1,1	1,6
В	1,2	1,2	0,5	1,5	1,4	0,8	1,4	1,4	1,0	2,0
6 операция										
А	1,2	0,6	1,1	1,5	0,5	0,8	1,0	1,0	0,7	0,7
Б	1,2	1,0	1,1	1,5	0,7	1,2	1,0	1,2	0,7	-
В	1,2	0,8	0,4	1,5	0,5	0,8	1,0	0,8	0,7	1,5
7 операция										
А	1,0	0,6	0,4	1,2	1,8	1,0	0,8	1,1	1,8	1,2
Б	1,2	0,7	-	1,2	-	1,0	0,8	-	-	-
В	1,0	0,7	0,6	1,2	1,8	1,2	0,8	1,1	1,8	1,0
8 операция										
А	1,5	0,7	1,4	1,5	0,8	0,3	1,0	0,4	0,6	1,5
Б	1,5	0,9	1,4	1,5	1,0	0,3	1,2	0,6	0,6	0,8
В	1,5	0,9	1,2	1,5	1,2	0,3	1,0	0,6	0,6	0,6
9 операция										
А	0,6	0,4	1,0	0,6	1,2	1,5	1,2	0,7	1,2	1,2
Б	0,8	0,4	1,0	0,8	1,2	1,5	0,8	0,7	1,4	0,6
В	0,8	0,4	1,0	0,6	1,2	1,0	0,8	0,7	1,4	0,8
10 операция										
А	-	1,0	0,8	1,1	-	0,6	1,3	0,8	0,3	-
Б	0,4	1,0	0,8	1,1	-	0,6	1,0	1,0	0,3	1,0
В	0,4	1,0	0,6	1,1	0,8	0,6	1,3	1,0	-	1,0

Методические указания

Одновременные МКП разделяются на ряд вариантов в зависимости от формы запуска. Основными формами запуска являются: суммарный, пропорциональный партии и циклический.

Суммарный запуск характеризуется тем, что в одну транспортную партию (ячейку) включаются все виды продукции, закрепленные за потоком в наименьших количествах и заданных соотношениях.

Запуск пропорциональными партиями характеризуется тем, что в одну транспортную партию включают изделия только одного вида в наименьших количествах. Все виды продукции запускаются подряд в идущие ячейки конвейера в данном соотношении.

Циклический запуск характерен тем, что в каждую ячейку помещается

только одно изделие.

Порядок запуска изделий различных видов выбирается произвольно. Но он должен соблюдаться всю смену.

Числа, указывающие соотношение выпуска различных видов продукции в наименьших количествах в заданном соотношении называются ассортиментными числами (R).

Все основные параметры по МКП рассчитываются аналогично расчету данных параметров в СКП.

Особенностью расчета МКП является определение такта, количества исполнителей на операциях и обеспечения равномерной загрузки исполнителей на операциях потока.

$$\tau = \frac{T_{\phi} \times S}{P_{см} \times m}; \quad (3.32)$$

$$K_i = \frac{\sum_{i=1}^n R_i \times t_i}{\tau \times m}, \quad (3.33)$$

где T_{ϕ} – период функционирования потока в смену, мин; P – сменное задание потоку, пар; S – ассортиментная сумма; t_i – трудоемкость обработки i -ого вида продукции, мин; n – число видов продукции, закрепленных за потоком, ед.; m – количество ячеек, в которых размещается ассортиментная сумма, ед.

В тех случаях, когда ассортиментная сумма и число исполнителей на операции имеет общие делители, кроме 1, прямым простым адресованием мы не сможем обеспечить равномерность загрузки исполнителей. Поэтому используют специальные приемы, которые позволяют обеспечить равномерную загрузку в этих случаях. Такими основными приемами являются: «сдваивание» ячеек и способ пропуска ячеек.

Суть способа «сдваивания» в том, что на одно рабочее место адресуются две подряд идущие ячейки. А способ пропуска в том, что на рабочее место отправляется пустая, то есть не загруженная ячейка.

Для того чтобы воспользоваться этими приемами, необходимо определить, сколько раз в пределах ассортиментной суммы необходимо произвести сдваивание или пропуска ячеек.

Количество сдваивания будет определяться наименьшим числом, которое необходимо прибавить к ассортиментной сумме, чтобы получить значение не имеющего общего делителя с числом исполнителя.

Количество ячеек, которые оставляют не загруженными в пределах ассортиментной суммы, определяется наименьшим числом, которое необходимо вычесть из ассортиментной суммы, чтобы получить значение не имеющего общего делителя с количеством исполнителей на операции.

Например: $P = 500$; $P_A = 100$; $P_B = 200$; $P_C = 300$; $K = 3$.

Графики адресования ячеек с изделиями представлены в таблицах 3.7 и 3.8.

Таблица 3.7 – Способ сдваивания ячеек

№ рабочего места	Вид изделия				
	А	В	ББ	В	В
1	А	В	ББ	В	В
2	ББ	В	В	А	В
3	В	А	В	ББ	В

Таблица 3.8 – Способ пропуска ячеек

№ рабочего места	Вид изделия						
	А	*	В	Б	В	Б	В
1	А	*	В	Б	В	Б	В
2	Б	В	А	*	В	Б	В
3	Б	В	Б	В	А	*	В

Важнейшим вариантом МКП является поток с последовательно-ассортиментным запуском (ПМКП). Этот поток производит поочередный выпуск всех изделий, подготовленных к выпуску продукции. Такой поток в течении определенных отрезков времени работает как специализированный.

Различают ПМКП редких и частых переключений. При частых переключениях все виды изделий закреплены за потоком в течение смены. Потоки редких переключений могут выпускать один вид изделий в течение смены и более. ПМКП в своей организации могут иметь различные варианты переключения потока с одного вида изделия на другое. Такое переключение может быть одновременным или разновременным. При одновременном переключении по специальному сигналу на всех операциях потока производится замена выпускаемого изделия на следующее. При разновременном переключении с одного вида продукции на другой смена изделий происходит в порядке последовательности выполнения операции. В этом случае на запуске прекращается запуск выпускаемого изделия и начинается запуск следующего изделия.

Организационно-технический расчет МКП с последовательно-ассортиментным запуском (ПМКП) выполняется в следующей последовательности

1. Определяются нормы времени по каждой операции для каждого вида изделия закрепленного за потоком ($N_{ep i}$).
2. Определяется суммарная трудоемкость каждого вида изделия:

$$t_A = \sum_{i=1}^n N_{ep(A)i}, t_B = \sum_{i=1}^m N_{ep(B)j}, \quad (3.34)$$

где n – число операций по выпуску изделий А; m – число операций по выпуску изделий Б.

3. Определяется суммарная трудоемкость всего сменного задания:

$$T_{см} = P_A \times t_A + P_B \times t_B \quad (3.35)$$

$$P_{см} = P_A + P_B \quad (3.36)$$

4. Определяются промежутки времени смены, в течение которой будут изготавливаться различные изделия:

$$T_A = \frac{T_{см}}{P_A t_A + P_B t_B} P_A t_A, \quad (3.37)$$

$$T_B = \frac{T_{см}}{P_A t_A + P_B t_B} P_B t_B, \quad (3.38)$$

$$T_A + T_B = T_{см} \quad (3.39)$$

5. Определяются такты и скорости конвейера для каждого вида изделия:

$$\tau_A = \frac{T_A}{P_A} \quad \text{и} \quad \tau_B = \frac{T_B}{P_B}; \quad (3.40)$$

$$v_A = \frac{l}{\tau_A} \quad \text{и} \quad v_B = \frac{l}{\tau_B}, \quad (3.41)$$

где l – шаг ячеек.

6. Определяется количество рабочих по каждой операции для каждого вида изделия:

$$K_{(A)i} = \frac{N_{сп(A)i}}{\tau_A},$$

$$K_{(B)i} = \frac{N_{сп(B)i}}{\tau_B}. \quad (3.42)$$

3.5 Организационно-технический расчет потоков с нерегламентированным темпом и ритмом работы

Вопросы для обсуждения

1. Сущность и назначение потоков с нерегламентированными темпами работы.
2. Индивидуальная производительность труда и ее использование в потоках.
3. Потоки, организованные по системе диспетчер-операция-операция (ДОО).
4. Потоки, организованные по системе диспетчер – операция – диспетчер (ДОД).
5. Направления совершенствования организационных форм в обувном производстве.

Практические задания

1. Проведите организационный расчет потока типа ДОО. В потоке совмещены несмежные операции для 1-ого варианта: 2 и 16, 3 и 6, 5 и 7, 8 и 10, 9 и 11, 12 и 14; для 2-го варианта: 2 и 4, 5 и 8, 9 и 12, 11 и 13, 14 и 16. Остальные исходные данные для расчетов представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Исходные данные

Показатели	Варианты	
	1	2
1. Длительность смены ($T_{см}$), ч	8	8
2. Организационные перерывы ($T_{орг.}$), мин/смену	10	15
3. Сменное задание потоку ($P_{см}$), пар	1000	900
4. Величина транспортной партии (ϑ), пар	8	10
5. Шаг площадок (a), м	0,5	0,4
6. Длина конвейерного потока (Ln), м	37	35
7. Количество рабочих мест в потоке (Kp)	62	41
8. Диаметр направляющих звездочек ($d_{зв}$), м	0,5	0,5
9. Количество производственных серий на запуске (r)	4	5
10. Величина производственной серии ($Пс$), пар	125	100
11. Количество операций в потоке	28	20

2. Провести организационный расчет потока типа ДОД. Скорость транспортирующего устройства 150 м/мин; время однократной загрузки-выгрузки контейнера 0,15 мин; коэффициент неравномерности работы 0,85; продолжительность работы потока в смену – 460 мин; количество производственных серий на запуске – 5. Остальные исходные данные по вариантам представлены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Данные для задачи

Показатели	Варианты				
	1	2	3	4	5
1. Сменное задание, пар	800	850	900	950	1000
2. Вид транспортера	лент.	челн.	лент.	челн.	лент.
3. Длина транспортера, м	28	30	32	34	30
4. Число операций на потоке	20	17	24	26	23
5. Количество рабочих мест	36	42	45	46	43
6. Величина транспортной партии, пар	8	8	10	12	10
7. Величина производственной серии, пар	80	85	90	95	100

Методические указания

Методика расчета потока типа ДОО.

1. Определяется такт потока.
2. Определяется количество рабочих мест по операциям и порядок совмещения операций в случае, если такое совмещение предусмотрено.
3. Определяется длина цепи транспортирующего устройства:

$$L_{\text{ц}} = 2L_n + \pi d_{\text{зв}} , \quad (3.43)$$

где L_n – погонная длина потока (определяется по компоновке или рассчитывается по среднему шагу рабочих мест), м; $d_{\text{зв}}$ – диаметр направляющих звездочек транспортирующего устройства, м.

4. Определяется путь, совершаемый изделием на транспортирующем устройстве за полный цикл обработки:

$$S = L_{\text{ц}} (\varphi + 1), \quad (3.44)$$

где φ – количество пересечений условной линии запуска.

Величина φ зависит от принятой схемы совмещения операций и порядка расположения рабочих мест. Определяется следующим образом: выписываются номера операций в такой последовательности, которая соответствует принятому размещению их в потоке (например, рисунок 3.1).

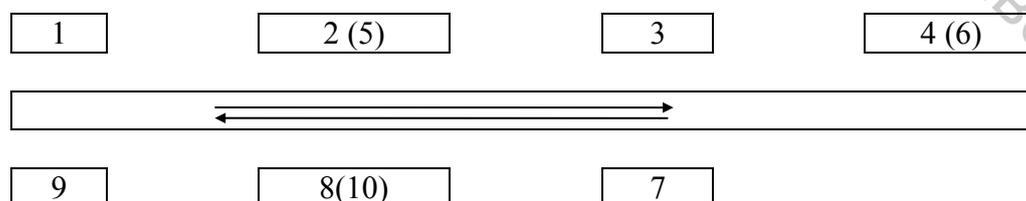
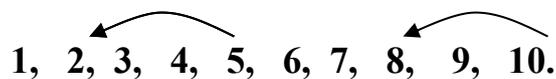


Рисунок 3.1 – Совмещение операций в потоке

Совмещены несмежные 2 и 5, 4 и 6, 8 и 10. Последовательность номеров операций в потоке: 1, 2, 5, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 9. Эти числа выписываются в строгой

последовательности в порядке нарастания: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10; а затем определяется, какое минимальное число перестановок необходимо в последовательном ряду для получения имеющегося порядка расположения операций в потоке. В приведенном примере необходимо осуществить две такие перестановки:



Следовательно, $\varphi = 2$.

5. Определяется скорость транспортирования изделий:

$$V = \frac{3a \times (\varphi + 1)}{\tau}, \quad (3.45)$$

где a – расстояние между центрами смежных площадок транспортера (шаг площадок), м.

Специфика работы потока типа ДОО и соответствующего транспортирующего устройства обуславливает некоторые отличия в определении скорости. Эта особенность заключается в том, что скорость транспортирующего устройства должна обеспечивать не только бесперебойную подачу на рабочие места контейнеров, но и обеспечивать возможность возврата контейнеров с изделиями после обработки.

6. Определяется время пребывания изделия на транспортирующем устройстве t_m :

$$t_m = \frac{S}{V}. \quad (3.46)$$

7. Определяется общее количество транспортных партий в потоке ($НП_n$) (контейнеров с изделиями):

$$НП_n = \frac{t_m}{\tau} + 2K_p. \quad (3.47)$$

8. Величина незавершенного производства:

$$НП = НП_n \times v, \quad (3.48)$$

где $НП_n$ – количество транспортных партий в потоке.

9. Определяется периодичность запуска контейнеров в поток, то есть число площадок (n_3), через которое осуществляется очередной запуск:

$$n_3 = \frac{\tau \times V}{a}. \quad (3.49)$$

10. Общая величина незавершенного производства ($НП_{общ}$):

$$НП_{общ} = НП + П_c \times r, \quad (3.50)$$

где $П_c$ – величина производственной серии, пар; r – количество

производственных серий на запуске потока.

11. Длительность производственного цикла $T_{ц}$:

$$T_{ц} = \frac{НП \times T_{см}}{P_{см}}. \quad (3.51)$$

Методика расчета потоков типа ДОД.

1. Определяется время посылки (адресования) контейнера на рабочее место и обратно на диспетчерский пункт (t_{noc}). В общем случае это время может быть определено по формуле

$$t_{noc} = t_{\partial} + t_{\partial} + 2t_{з.р.}, \quad (3.52)$$

где t_{∂} – время доставок контейнера на рабочее место, мин; t_{∂} – время возврата на пункт диспетчера, мин; $t_{з.р.}$ – время загрузки (разгрузки) контейнера на транспортирующее устройство, мин (определяется хронометражным наблюдением и приблизительно равна от 0,1 до 0,2 мин).

В свою очередь, время доставки t_{∂} определяется по формуле

$$t_{\partial} + t_{\partial} = \frac{L_{mp}}{V}, \quad (3.53)$$

где L_{mp} – длина транспортирующего устройства, м; V – скорость транспортирующего устройства, м.

Следовательно, время посылки можно определить для челночного транспортирующего устройства по формуле 3.54, для ленточного – по формуле 3.55

$$t_{noc \text{ ч.}} = (L_{mp}/V) + 2t_{з.р.}, \quad (3.54)$$

$$t_{noc \text{ л.}} = (L_{mp}/2V) + t_{з.р.}. \quad (3.55)$$

Опыт использования транспортирующих устройств челночного типа свидетельствует, что даже при рациональной организации работы диспетчера время одного адресования (t_{noc}) не менее 0,75 – 1 мин. Применение ленточного транспортирующего устройства, благодаря его преимуществам, сокращает это время на 50 – 75%.

2. Определяется число адресований (N), которое должен осуществить диспетчер в течение смены для выполнения сменного задания:

$$N = \frac{P}{\partial} \times m, \quad (3.56)$$

где m – число операций в потоке.

3. Определяется возможное количество адресований, то есть которое может выполнить диспетчер за время смены с учетом неравномерности работы транспортера в связи с неравномерностью поступления заявок от исполнителей:

$$N_{\epsilon} = \frac{T_{\phi}}{t_{\text{noc}}} \times K_{\text{н.р.}}, \quad (3.57)$$

где $K_{\text{н.р.}}$ – коэффициент неравномерности работы ($K_{\text{н.р.}}$ равен от 0,75 до 0,85).

Для успешной работы потока необходимо, чтобы N_{ϵ} было больше или равно N . Если такое условие не соблюдается, то необходимо уменьшить число адресований. Это может быть достигнуто за счет:

- а) увеличения транспортной партии;
- б) дополнительного совмещения (или объединения) технологических операций;
- в) организации передачи контейнеров непосредственно на следующие операции, минуя диспетчера.

Величина транспортируемой партии (ϵ) может быть определена по формуле

$$\epsilon' = \frac{P_{\text{см}} \times m}{N_{\epsilon}}. \quad (3.58)$$

4. Величина объема незавершенного производства (НП):

$$\text{НП} \cong 2K_{\text{р.м}} \times \epsilon' + \Pi_{\text{с}} \times r. \quad (3.59)$$

5. Длительность производственного цикла ($T_{\text{ц}}$):

$$T_{\text{ц}} = \frac{\text{НП} \times T_{\text{см}}}{P_{\text{см}}}. \quad (3.60)$$

3.6 Организация подготовительного и вспомогательного производств

Вопросы для обсуждения

1. Техническая подготовка производства.
2. Особенности организации производства в раскройном и вырубочных цехах.
3. Организация ремонта оборудования и энергетического хозяйства.
4. Организация транспортного и складского хозяйства.

4 ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

4.1 Основы внутрипроизводственного планирования

Вопросы для обсуждения

1. Задачи и функции внутрипроизводственного планирования.
2. Основные принципы и методы планирования.
3. Виды внутрипроизводственного планирования.
4. Структура плана экономического и социального развития предприятия.

4.2 Планирование научно-технического развития, совершенствования производства и управления

Вопросы для обсуждения

1. Сущность и задачи плана научно-технического развития.
2. Показатели технического и организационного уровня предприятия.
3. Содержание плана научно-технического развития.
4. Расчет экономической эффективности организационно-технических мероприятий.

Практические задания

1. Определите годовую экономию от внедрения мероприятия при следующих условиях: годовой объем производства в прошлом и текущем году соответственно 110 и 116 тыс. пар.

Себестоимость выпуска продукции в прошлом и текущем году соответственно 71 522 тыс. руб. и 70 818 тыс. руб.

2. Определите общую экономию в результате сокращения затрат времени изготовления обуви на 132 сек.

Годовой выпуск обуви 45000 пар; тарифный коэффициент 1,35; предусмотрена премия в размере 10 %, дополнительная заработная плата – 8 %, накладные расходы – 48 %.

3. Определите условно-годовую экономию и экономию до конца года от внедрения мероприятия, если затраты по статье «Зарплата производственных рабочих» снизились на 3250 руб., а затраты на материалы увеличились на 2120 руб. Выпуск обуви в смену 600 пар; количество рабочих дней в году 235. Мероприятие внедряется с 1 февраля.

4. Определите, какое оборудование более эффективно, если оборудование «А» стоит 16 500 тыс. руб., себестоимость произведенной продукции на этом оборудовании за год 244 400 000 тыс. руб. Оборудование «Б» стоит 18 700 тыс. руб., а себестоимость продукции, произведенной на этом оборудовании, равна 282 000 000 тыс. руб.

5. Проектом технического перевооружения предусмотрено совершенствование технологии изготовления обуви (внедрение нового оборудования). Объем выпуска продукции до техперевооружения составлял 900 пар обуви. Количество рабочих дней в плановом году – 235. Режим работы двухсменный.

Цена продукции до внедрения мероприятия – 52 120 000 тыс. руб. Рентабельность продаж – 16 %. В результате техперевооружения сократятся затраты времени, что позволит увеличить объем выпуска продукции на 6 %. Капитальные затраты (K_3) по данному мероприятию составляют 270 300 тыс. руб. Рассчитайте экономическую эффективность внедрения новой техники.

Методические указания

Каждое мероприятие плана должно сопровождаться расчётом экономической эффективности.

Порядок расчета экономической эффективности:

- проводится описание мероприятий;
- проводится определение показателей эффективности;
- определяется срок окупаемости мероприятия.

Показателями эффективности при внедрении мероприятия могут выступать: условно-годовая экономия (\mathcal{E}_{y2}); экономия до конца года ($\mathcal{E}_{к2}$); чистая экономия ($\mathcal{E}_ч$); срок окупаемости (T_o).

Под условно-годовой экономией понимается экономия, которая могла быть получена от внедрения мероприятий в течение года вне зависимости от даты внедрения мероприятия:

$$\mathcal{E}_{y2} = a \times B, \quad (4.1)$$

где a – удельная экономия в результате реализации мероприятия, руб.; B – годовой выпуск, ед.

Экономия до конца года рассчитывается с момента внедрения до конца года:

$$\mathcal{E}_{к2} = a \times B', \quad (4.2)$$

где B' – выпуск продукции с момента внедрения до конца года, ед.

Удельная экономия (a) определяется:

$$a = \mathcal{E} - \mathcal{Z}_э, \quad (4.3)$$

где \mathcal{E} – экономия по статьям себестоимости от внедрения мероприятия, руб.; $\mathcal{Z}_э$ – затраты эксплуатационные.

Экономия чистая определяется как экономия до конца года минус затраты текущие единовременные.

$$\mathcal{E}_ч = \mathcal{E}_{к2} - \mathcal{Z}_{me}, \quad (4.4)$$

где \mathcal{Z}_{me} – затраты, связанные с текущим обслуживанием в момент внедрения, руб.

Расчет экономии от внедрения мероприятия проводится по тем статьям себестоимости, по которым происходит изменение затрат на производство в результате проведения мероприятия.

Экономия от изменения затрат на сырье и материалы можно определить по формуле

$$\mathcal{E}_м = \sum_{i=1}^n N_{i1} - N_{i2} \times C_i, \quad (4.5)$$

где n – количество видов материалов, норма расхода которых изменяется с внедрением мероприятия; $N_{i1,2}$ – норма расхода i -вида материала

соответственно до и после внедрения мероприятия; C_i – цена за единицу измерения i -вида материала.

Расчет экономии от повышения производительности труда:

$$\mathcal{E}_{з/n} = \sum_{i=1}^n \rho_{i1} - \rho_{i2} \times \left(1 + \frac{D}{100}\right) \times \left(1 + \frac{H}{100}\right), \quad (4.6)$$

где n – количество операций, на которых происходит повышение производительности труда; ρ_{i1} и ρ_{i2} – сдельная расценка на i -операции соответственно до и после внедрения мероприятия; D – дополнительная заработная плата в % к основной; H – начисления на заработную плату в %.

Экономия за счет условно-постоянной части накладных расходов можно определить по формуле

$$\mathcal{E}_{у.п.р.} = a_{у.п.р.} - \frac{a_{у.п.р.}}{100 + \Delta B} \times 100, \quad (4.7)$$

где $a_{у.п.р.}$ – условно-постоянные расходы в себестоимости единицы продукции; ΔB – прирост объема продукции в результате проведения мероприятия.

Суммарная экономия себестоимости от внедрения мероприятия:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_м + \mathcal{E}_{з/n} + \mathcal{E}_{у.п.р.} + \text{и т.д.} \quad (4.8)$$

Затем определяются эксплуатационные расходы после внедрения мероприятия ($\mathcal{Z}_э$), которые включают амортизацию, расходы на эксплуатацию и содержание оборудования, на электроэнергию и др.

Годовую экономию можно определить по формуле

$$\mathcal{E}_э = (C_2 - C_1) \times B_2 - E \times \Delta K, \quad (4.9)$$

где C_1 и C_2 – себестоимость изготовления изделия до и после внедрения нового оборудования; B_2 – плановый выпуск изделий (после внедрения нового оборудования); E – коэффициент экономического эффекта ($E = 0,15$); ΔK – разница капитальных затрат при внедрении нового оборудования (стоимость оборудования + монтаж + др. затраты – реализованное оборудование, механизмы и пр.).

Далее определяются показатели экономической эффективности от внедрения мероприятия.

1. Определяется прирост объемов производства в натуральном выражении ($\Delta ПП_{год}$) в результате внедрения мероприятия с учетом сокращения трудоемкости изготовления изделия.

2. Определяется прирост прибыли, являющийся результатом роста объемов производства ($\Delta П_{год}$).

3. Срок окупаемости инвестиций

$$T_{OK} = \frac{K_3}{\Delta\Pi_{год}} \text{ (лет)}. \quad (4.10)$$

4. Расчетный коэффициент экономической эффективности

$$E_p = \frac{1}{T_{OK}}. \quad (4.11)$$

5. Условно-годовая экономия

$$\mathcal{E}_{уг} = P_{ед} \times \Delta\Pi\Pi_{год}, \quad (4.12)$$

где $P_{ед}$ – прибыль с единицы продукции, тыс. руб.

6. Годовой экономический эффект

$$\mathcal{E}_{эГ} = \Delta\Pi_{год} - E_p \times K_3. \quad (4.13)$$

Практическое задание

6. Определить показатели экономической эффективности проекта по техническому перевооружению производства. Капитальные затраты по проекту – 12 млн. руб. Остальные данные для расчетов представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Данные для расчетов

Виды затрат по изменяющимся статьям калькуляции	Затраты	
	до внедрения мероприятия	после внедрения
Производственная программа, шт.	20 000	22 000
Основная заработная плата производственных рабочих, тыс. руб.	275 000	191 000
Дополнительная заработная плата в процентах к основной заработной плате, %	9,6	9,7
Размер премии в процентах к основной заработной плате, %	10	15
Отчисления от фонда оплаты труда, %	35,2	35,2
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, тыс.руб.	62 400	67 900

Методические указания

1. Определяется условно-годовая экономия

$$\mathcal{E}_{уг} = \Delta C_{ед} \times B_{пл}, \quad (4.14)$$

где $\Delta C_{ед}$ – снижение себестоимости единицы продукции в результате проведения мероприятия, руб.; $B_{пл}$ – объем выпуска продукции в плановом периоде в натуральном выражении.

2. Рассчитывается срок окупаемости (T_{OK}).

3. Определяется расчетный коэффициент экономической эффективности (E_p).

4. Рассчитывается годовой экономический эффект

$$\mathcal{E}_{\text{эГ}} = (C_{\text{оед}} - C_{\text{плед}}) \times B_{\text{пл}} - E_p \times K_3, \quad (4.15)$$

где $C_{\text{оед}}$ и $C_{\text{плед}}$ – себестоимость единицы продукции в отчетном и плановом периоде соответственно.

4.3 Планирование производства и реализации продукции

Вопросы для обсуждения

1. Содержание плана производства продукции.
2. Методы и показатели измерения объема продукции.
3. Определение производственной мощности (ПМ) обувного предприятия.
4. Планирование производственной программы.
5. Планирование ассортимента и качества продукции.
6. Планирование реализованной продукции.

Практические задания

1. Определите объем валовой, товарной и реализованной продукции в стоимостном выражении на планируемый квартал. Расчет объема реализованной продукции произвести в соответствии с методом учета реализованной продукции по факту отгрузки.

Таблица 4.2 – Исходные данные

Показатели	На начало периода, млн. руб.	На конец периода, млн. руб.	Отклонение, млн. руб.
1	2	3	4
1. Объем выпуска продукции основными цехами	-	-120,8	+120,8
2. Остатки полуфабрикатов собственного производства, всего	10,9	13,4	+2,5
- в том числе для отпуска на сторону	7,8	9,3	+1,5
3. Остатки незавершенного производства	1,4	2,3	+0,9
4. Остатки готовой продукции на складе	16,7	12,2	-4,5
5. Остатки продукции в пути (отгруженной, но не оплаченной)	24,4	19,3	-5,1
6. Остатки инструментов и приспособлений собственного производства, всего	4,6	5,1	+0,5
- в том числе для отпуска на сторону	-	0,3	+0,3
7. Объем производства продукции из давальческого сырья, всего	-	30,3	+30,3

Окончание таблицы 4.2

1	2	3	4
- в том числе стоимость материалов заказчика	-	27,1	+27,1
8. Продукция вспомогательных цехов всего	-	9,3	+9,3
- в том числе для отпуска на сторону	-	1,2	+1,2
9. Работы промышленного характера	-	14,2	+14,2
- в том числе для отпуска на сторону	-	13,1	+13,1

2. Определите годовой объем реализованной продукции в соответствии с двумя методами учета реализованной продукции. Объем товарной продукции – 712 млн. руб. Остатки продукции на складах организации на начало года составляют 6,8 млн. руб.; на конец года – 4,4 млн. руб. Из них оплаченная продукция – на начало года 1,2 млн. руб., на конец года – 2,1 млн. руб. Остатки продукции в пути: начало года – 2,41 млн. руб.; на конец года – 3,19 млн. руб. В том числе отгруженная, но не оплаченная продукция: на начало года – 1,8 млн. руб.; на конец года – 2,8 млн. руб.

3. Определите объем реализованной продукции, если производственная программа в натуральном выражении в плановом году составляет 60 тыс. ед. Коэффициент сортности – 0,998. Цена продукции первого сорта – 52 тыс. руб. Остатки продукции на складах организации: на начало года – 3,72 млн. руб.; на конец года – 3,24 млн. руб. Остатки продукции в пути: а начало года – 4,1 млн. руб.; на конец года – 1,9 млн. руб. Организация использует метод учета реализованной продукции по факту отгрузки.

4. Определите валовую и товарную продукцию, если оптовая цена готовой продукции основного производства, сданной на склад, равна 21200 млн. руб., в том числе стоимость сырья заказчика составляет 560 млн. руб. Стоимость капитального ремонта своего оборудования 3 млн. руб.

5. Определите объем валовой и товарной продукции за месяц обувной фабрики. Объем готовой продукции основного производства, сданной на склад, составляет 38 млн. руб, в том числе стоимость сырья заказчика 13,6 млн. руб., Услуги вспомогательного хозяйства своему жилищно-коммунальному хозяйству составляют 0,4 млн. руб., своему капитальному строительству 0,5 млн. руб., основным цехам предприятия по капитальному ремонту оборудования 1,0 млн. руб.

6. Составьте баланс рабочего времени, определите производственную мощность и производственную программу в натуральном выражении, а также коэффициент использования производственной мощности сборочного цеха (обувного производства) в плановом периоде исходя из следующих данных. Сменное рациональное задание потоку – 712 пар, режим работы двухсменный, рабочая неделя пятидневная.

7. Определите стоимость товарной и валовой продукции. Годовой выпуск продукции в натуральном выражении: изделия А – 200 тыс. пар, изделия Б – 120 тыс. пар. Цена предприятия: изделия А – 87 тыс. руб., изделия Б – 96 тыс. руб. Предприятие выполнило работы промышленного характера на сумму 160

млн. руб. Остаток незавершенного производства на начало года составил 60 млн. руб., на конец года – 140 млн. руб.

8. Определите производственную мощность обувного цеха в натуральном выражении, плановую производственную программу и коэффициент использования производственной мощности. Явочное количество рабочих в цеху – 78 человек, количество смен – 2, фонд режимный на 1 рабочего – 2104 часов, фонд полезный – 1880 часов, трудоемкость – 1,76 часа.

9. Определите производственную программу цеха в стоимостном выражении в плановом периоде, если цена изделия 840000 руб. без НДС. Доля продукции II сорта в плане выпуска продукции – 3 %. Скидка с цены за изделие II сорта составляет 8 %. Плановая производственная программа в натуральном выражении – 21500 пары.

10. Определите коэффициент сортности, годовую производственную программу цеха в натуральных и стоимостных единицах, если производственная программа составляет 800 пар обуви в смену. Количество рабочих дней в году – 235. Режим работы двухсменный. Удельный вес некондиционной продукции – 0,6 %. Цена продукции – 62 тыс. руб. Цена некондиционной продукции – 52 тыс. руб.

Методические указания

Товарная продукция (ТП) в стоимостном выражении – это стоимость продукции, работ, услуг, произведенных в плановом периоде и предназначенных для реализации сторонним потребителям. В объем товарной продукции включается:

- стоимость готовой продукции и полуфабрикатов, предназначенных для реализации на сторону;
- стоимость услуг вспомогательных цехов сторонним организациям и своим непромышленным службам;
- стоимость капитального ремонта собственного оборудования и транспортных средств, а также стоимость услуг по капитальному ремонту, оказываемых сторонним организациям;
- стоимость работ промышленного характера по заказам на сторону и для своих непромышленных служб;
- стоимость продукции, произведенной из давальческого сырья за вычетом стоимости материалов заказчика, если предприятие не перечисляет заказчику стоимость этих материалов;
- производство инструментов и приспособлений собственного производства, предназначенных для отпуски на сторону.

Валовая продукция (ВП) в стоимостном выражении – стоимость всех изделий и полуфабрикатов, выработанных всеми подразделениями организации вне зависимости от того, где и когда они будут потреблены, а также стоимость услуг промышленного характера, оказанных сторонним организациям, в том числе стоимость капитального ремонта своего оборудования.

$$ВП = ТП + (O_{НЗП}^K - O_{НЗП}^H) + (I_K - I_H) + CM_3, \quad (4.16)$$

где $O_{НЗП}^K$ и $O_{НЗП}^H$ – остатки объемов незавершенного производства и полуфабрикатов собственного изготовления в стоимостном выражении на конец и начало планируемого периода соответственно; I_K и I_H – стоимость остатков инструментов специального назначения, приспособлений и запчастей к оборудованию своего производства; CM_3 – стоимость материалов заказчика по продукции, произведенной из давальческого сырья.

Реализованная продукция (РП) – рассчитывается на основе товарной продукции и представляет собой продукцию, выпущенную, поставленную потребителю. В соответствии с двумя методами учета реализованной считается продукция либо отгруженная потребителю (формула 4.17), либо оплаченная продукция (оплата за которую зачислена на расчетный счет субъекта хозяйствования) (формула 4.18).

$$РП = ТП + (O_{ГП}^H - O_{ГП}^K), \quad (4.17)$$

$$РП = ТП + (O_{ГП}^H - O_{ГП}^K) + (O_{ОГПР}^H - O_{ОГПР}^K). \quad (4.18)$$

Объем товарной продукции в стоимостном выражении может быть рассчитан по формуле

$$ТП = ПП \times K_{сорт} \times Ц_1, \quad (4.19)$$

где $ПП$ – производственная программа в натуральном выражении, ед.; $Ц_1$ – цена продукции первого сорта, руб.; $K_{сорт}$ – коэффициент сортности.

Производственная мощность предприятия – это максимально возможный годовой выпуск продукции при наиболее полном и рациональном использовании всех производственных ресурсов.

В основу расчета производственной мощности закладывается полезный фонд рабочего времени производительность имеющегося оборудования.

Баланс рабочего времени с разбивкой по кварталам планового года составляется по форме таблицы 4.3.

Таблица 4.3 – Баланс рабочего времени

Показатели	По кварталам _____ года				Всего, дней
	I	II	III	IV	
1	2	3	4	5	6
1. Календарный фонд рабочего времени ($Дк$), дней					
2. Количество нерабочих дней, всего в том числе: - праздничных ($Дпр$) - выходных ($Дв$)					
3. Режимный фонд рабочего времени ($Др$)					

Окончание таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6
(строка 1 – строка 2), дней					
4. Отпуска всего, дней в том числе: - очередные отпуска - дополнительные отпуска					
5. Полезный фонд рабочего времени (D_n) (строка 3 – строка 4), дней					

Режимный фонд рабочего времени в часах определяется по формуле

$$D_p = (D_k - D_e - D_{np}) \times T \times n - r, \quad (4.20)$$

где D_k – количество календарных дней; D_e – количество выходных дней; D_{np} – количество праздничных дней; T – продолжительность смены; n – число смен; r – число часов сокращения смен в предпраздничные дни.

Полезный фонд рабочего времени в часах:

$$D_n = D_p - T_{п.рем.}, \quad (4.21)$$

где D_p – режимный фонд; $D_{п.рем.}$ – время плановых ремонтов.

Производственная мощность обувного предприятия рассчитывается ступенчато, начиная с определения производственной мощности отдельных видов оборудования, далее – операций, потоков, цехов и предприятия в целом.

Производственная мощность потока определяется по следующей схеме:

1. Определяется производственная мощность оборудования, имеющегося в потоке:

$$ПМ_{об} = \frac{60 \times D_n}{t_{ум}}, \quad (4.22)$$

где D_n – полезный фонд рабочего времени; $t_{ум}$ – штучное время на выполнение данной операции.

2. Определяется производственная мощность операции:

$$ПМ_{оп} = \frac{60 \times D_n}{t_{ум}} \times m, \quad (4.23)$$

где m – число машин, установленных на операции.

3. Определяется производственная мощность потока.

За производственную мощность потока принимается производственная мощность операции с наименьшим значением.

Производственная мощность закройного и штамповочного производств определяется исходя из производственной мощности установленного там оборудования.

Производственная мощность заготовочных потоков и подготовительных производств должна быть сопряжена с производственной мощностью

сборочных цехов.

Для плановых расчётов ориентируются на среднегодовую производственную мощность:

$$ПМ_{ср.г} = ПМ_{н.г} + ПМ'_{ввод} + ПМ'_{вывод}, \quad (4.24)$$

где $ПМ_{н.г}$ – производственная мощность на начало года; $ПМ'_{ввод, вывод}$ – вводимая и выводимая производственные мощности.

$$ПМ'_{ввод} = \frac{ПМ_{ввод} \times t'}{12}, \quad (4.25)$$

$$ПМ'_{вывод} = \frac{ПМ_{вывод} \times (12 - t'')}{12}, \quad (4.26)$$

где $ПМ_{ввод, вывод}$ – абсолютные значения вводимой и выводимой производственных мощностей; t' , t'' – время, в течение которого функционировали вводимая и выводимая производственные мощности.

Коэффициент используемой производственной мощности:

$$K_{ПМ} = \frac{ПП}{ПМ}. \quad (4.27)$$

Производственная программа разрабатывается на основании производственной мощности и запланированного объёма продаж. Производственная программа предприятия должна быть составлена таким образом, чтобы была обеспечена ритмичная работа предприятия в течение планируемого периода. Построение производственной программы базируется на основе балансовых формул производственного процесса:

$$НП_n + З = В + НП_k, \quad (4.28)$$

где $НП_n$ – незавершённое производство на начало планируемого периода; $З$ – запуск; $В$ – выпуск ($В = НП_n + З - НП_k$); $НП_k$ – незавершённое производство на конец планируемого периода.

Производственная программа разрабатывается в виде системы показателей в натуральном и стоимостном выражении. В основу её расчёта принимается производственная мощность и объёмы продаж, которые могут быть обеспечены в планируемом периоде.

Производственная программа является базой для расчётов, определяющих потребность в ресурсах для выполнения плановых расчётов по труду и заработной плате, определения издержек на производство продукции и др. На предприятиях обувной промышленности, где основной формой организации являются потоки, основной задачей построения производственной программы является установление заданий потокам, имеющимся на предприятии.

Каждому потоку, специализирующемуся на выпуске определённых видов

продукции, на основе плановых нормативов трудоёмкости, числа рабочих в потоке и продолжительности смены может быть определено сменное задание:

$$P_{см} = \frac{T_{см} \times K}{t_n}, \quad (4.29)$$

где K – число рабочих в потоке; $T_{см}$ – продолжительность смены; t_n – плановая трудоёмкость.

Производственная программа по данному потоку будет определяться исходя из сменного задания:

$$ПП_n = P_{см} \times n \times Д_p, \quad (4.30)$$

где $P_{см}$ – сменное задание; n – количество смен; $Д_p$ – режимный фонд времени.

Производственная программа приводится в соответствии с балансом рабочего времени и распределяется между всеми подразделениями предприятия.

Производственная мощность в натуральном выражении определяется по формуле

$$ПМ = \Phi_{Д_p} \times P_{см} \times n, \quad (4.31)$$

где n – количество смен работы.

Производственная программа определяется следующим образом:

$$ПП = ПМ \times \frac{\Phi_{Д_П}}{\Phi_{Д_p}}, \quad (4.32)$$

где $\Phi_{Д_П}$ и $\Phi_{Д_p}$ – полезный и режимный фонд рабочего времени в днях.

Производственная мощность и производственная программа в натуральном выражении определяются по формулам 4.33 и 4.34.

$$ПМ = \frac{Ч_я \times \Phi_{ч_p} \times n}{t_{нл}}, \quad (4.33)$$

$$ПП = \frac{Ч_я \times \Phi_{ч_П} \times n}{t_{нл}}, \quad (4.34)$$

где $Ч_я$ – явочное количество рабочих, чел.; $t_{нл}$ – плановая трудоёмкость изготовления изделия, ч.

Коэффициент сортности определяется по формуле 4.35.

$$K_{сорт} = m_1 \times b_1 + m_2 \times b_2, \quad (4.35)$$

где m_1 и m_2 – удельный вес продукции соответственно первого и второго сорта в общем объеме выпуска; b_1 и b_2 – переводные коэффициенты для продукции первого и второго сорта соответственно.

Производственная программа в стоимостном выражении (товарная продукция) определяется по формуле 4.19.

Для расчета коэффициента сортности необходимо определить переводные коэффициенты b_1 и b_2 :

$$b_1 = \frac{Ц_1}{Ц_1} \quad \text{и} \quad b_2 = \frac{Ц_2}{Ц_1}, \quad (4.36)$$

где $Ц_1$ и $Ц_2$ – отпускная цена кондиционной и некондиционной продукции соответственно, руб.

$$ПП = P_{CM} \times D_{РАБ} \times n, \quad (\text{ед.}) \quad (4.37)$$

где $D_{РАБ}$ – количество рабочих дней в году; P_{CM} – объем выпуска изделий в одну смену, ед.; n – количество смен.

4.4 Планирование материально-технического обеспечения

Вопросы для обсуждения

1. Сущность и задачи материально-технического обеспечения.
2. Определение расходного и заготовительного количества материальных ресурсов.
3. Планирование производственных запасов материальных ресурсов.
4. Система плановых норм и нормативов.
5. Методы расчета плановых норм и нормативов использования ресурсов.

Практические задания

1. Определите потребное количество материала для верха обуви на производственную программу 48000 пар. Использование материала по 1 сорту – 94 %, 2 сорту – 88 %; удельное значение количества кож по сортам соответственно 60 и 40 %; чистая площадь деталей средневзвешенного номера на 1 пару (норма плановых материалов – N_n) 8 дм².

2. Определить необходимое количество материалов в натуральном и стоимостном выражении, если норма-нетто расхода материала составляет 3,8 дм², плановый процент отходов 8 %, производственная программа в натуральном выражении 30 тыс. пар, цена одного дм² материала составляет 6400 руб. без НДС, транспортно-заготовительные расходы составляют 5 % от стоимости материалов верха.

3. Определите необходимое количество обувной ткани на годовую программу в 62400 пар. Чистая площадь деталей на 1 пару номера: 24 – 30 дм²; 24,5 – 32 дм². Средневзвешенный номер – 24,3. Использование материала – 90 %.

4. Производственная программа 110 тыс. пар. Норма расхода кожи на

пару 8,74 дм². Плановая цена за 1 дм² – 4620 руб. Остатки материалов на начало года – 4 % от расходного количества; на конец года – 5 %.

Определите расходное и заготовительное количество материалов в плановых ценах.

5. Определите потребное количество материала для верха обуви на годовую программу 400 тыс. пар. Чистая площадь комплекта деталей средневзвешенного номера на 1 пару 20,5 дм².

Остальные данные в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Исходные данные

Сорт кожи	Использование материала, %	Соотношение кож по сортам, %
1	95	60
2	87	30
3	79	10

6. Определите заготовительное количество ткани артикула «А» в планируемом периоде, если расходное количество этой ткани в плановом периоде 20000 м² на 235 рабочих дня; остаток ткани на складе предприятия на начало планируемого периода 1500 м². Поставка ткани производится через 20 дней, гарантийный запас равен четырехдневной ее потребности.

7. Определите текущий и страховой запас, а также общую величину складского запаса двумя способами. Среднесуточный расход материала (I) 12 тыс. дм²; период времени между двумя поставками материала ($t_{посм}$) 30 дней; среднее время задержки поставок ($t_{зад}$) 2 дня.

Методические указания

1. Находится средневзвешенный процент использования материала (% $I_{м.ср.}$). Необходимое количество материала на программу:

$$P_k = \frac{N_k \times III \times 100}{\% I_{м.ср.}} \quad (4.38)$$

2. Необходимое количество материалов верха в натуральном выражении определяется по формулам

$$P_{к_{НАТ}} = H_{БРУТТО} \times III, \quad (4.39)$$

$$H_{БРУТТО} = \frac{H_{НЕТТО}}{I_M} \times 100, \quad (4.40)$$

где $H_{НЕТТО}$ – норма-нетто расхода материалов, то есть чистая площадь деталей, входящих в комплект на пару обуви, дм²; $H_{БРУТТО}$ – норма-брутто расхода материалов, дм²; I_M – плановый процент использования материала, %.

Расходное количество материалов в стоимостном выражении

определяется по формуле

$$P_{кстоим} = P_{кнат} \times Ц_{дм} \times \left(1 + \frac{TЗР}{100}\right), \quad (4.41)$$

где $TЗР$ – транспортно-заготовительные расходы.

3. Расходное количество основных материалов определяется по каждому их виду исходя из плановой удельной нормы расхода и запланированного к выпуску количества продукции.

$$P_{кi} = Nn_i \times ПП, \quad (4.42)$$

где Nn_i – норма планового i -того материала; $ПП$ – по производственной программе.

Для определения стоимости расходного количества используют следующую формулу:

$$P_{кi} = Nn_i \times ПП \times Ц_i, \quad (4.43)$$

где $Ц_i$ – цена за единицу измерения i -ого вида материалов.

При определении стоимости расходного количества материальных ресурсов расчеты производятся с учетом транспортно-заготовительных расходов. Заготовительное количество материалов определяется по формуле

$$З_к = P_к - ОМ_н + ОМ_к, \quad (4.44)$$

где $P_к$ – расходное количество материала; $ОМ_{н/к}$ – остаток материала на начало (конец) планируемого периода;

4. Текущий запас определяется по формуле

$$H_m = \frac{П \times t_{nocm}}{2}, \quad (4.45)$$

где $П$ – размер среднедневного потребления; t_{nocm} – периодичность поставки.

Определяется величина страхового запаса:

$$H_C = П \times t_{зад}, \quad (4.46)$$

где $t_{зад}$ – размер страхового запаса в днях.

Общая максимальная величина складского запаса ($H_{СК}$) определяется суммированием H_T и H_C , а также по формуле

$$H_{СК} = П \times (t_{nocm} + t_{зад}). \quad (4.47)$$

4.5 Планирование труда и персонала

Вопросы для обсуждения

1. Содержание и задачи плана по труду и персоналу.
2. Показатели и методы планирования производительности труда.
3. Планирование численности работающих на предприятии.
4. Планирование фондов заработной платы.

Практические задания

1. Задание цеха по выпуску продукции в плановом году увеличено на 12 % и составит 9400 млн. руб. Необходимо определить численность работающих в цехе в плановом году, если запланирован рост производительности труда – 8 %, а численность работающих в отчетном году составила 265 человек.

2. Выработка на одного работающего в отчетном году составила 83240 тыс. руб. Объем выпуска продукции в планируемом году 48000 млн. руб., что на 14 % выше, чем в отчетном. Экономия численности работающих по плану повышения производительности труда составит 22 человека.

Определить возможное повышение производительности труда и численность работающих в плановом году.

3. Рассчитать уровень производительности труда и ее рост в плановом году по цехам обувного предприятия по данным таблицы 4.5.

Таблица 4.5 – Данные по цехам обувного предприятия

Показатели	Данные по цехам					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1. Выпуск продукции по цеху за отчетный год, млн. руб.	6380	17480	9440	21200	8800	1200
2. Среднесписочная численность работающих в отчетном периоде, чел.	312	456	398	512	386	415
3. Рост выпуска продукции в плановом периоде, %	12	9	10	5	8	7
4. Изменение численности работающих в плановом периоде, чел.	+10	+8	+11	-2	+4	+5

4. Определить рост производительности труда по отдельным факторам и всего прирост объема продукции за счет повышения производительности труда, если известно, что объем продукции в плановом периоде увеличится на 7 %, в отчетном периоде было выпущено продукции на сумму 112640 млн. руб. при численности работающих 1302 человека.

В плановом периоде в результате проведения мероприятий, направленных на повышение производительности труда, ожидается

высвобождение работающих:

- за счет повышения технического уровня производства – 12 человек;
- за счет повышения уровня организации производства – 4 человека;
- за счет изменения объема и структуры производственной программы – 6 человек.

Методические указания

Производительность труда определяется количеством продукции, изготовленной в единицу рабочего времени, или затратами труда персонала на единицу производственной продукции. В качестве обобщающих показателей производительности труда применяются выработка продукции ($ПТ_{\text{в}}$) и трудоемкость (T_p) продукции.

$$ПТ_{\text{в}} = \frac{ОП}{K_{\text{ср}}}, \quad (4.48)$$

где $ОП$ – объект продукции в натуральном или стоимостном выражении; $K_{\text{ср}}$ – среднесписочная численность работников за расчетный период.

$$T_p = \frac{ЗТ}{ОП}, \quad (4.49)$$

где $ЗТ$ – затраты труда на выпуск продукции.

Планирование производственного труда может производиться методом прямого счета и по технико-экономическим факторам.

При использовании метода прямого счета расчет планового показателя производительности труда производится по формуле

$$ПТ_{\text{пл}} = \frac{ОП_{\text{пл}}}{K_{\text{ср.пл}}}, \quad (4.50)$$

где $ОП_{\text{пл}}$ – плановый объем производства продукции; $K_{\text{ср.пл}}$ – плановая среднесписочная численность персонала предприятия.

Планирование роста производительности труда по технико-экономическим факторам предполагает разработку плана организационно-технических мероприятий, направленных на повышение производительности труда.

Факторы, направленные на изменение производительности труда, группируются следующим образом:

- повышение научно-технического уровня производства;
- совершенствование управления, организации производства труда;
- изменение объема и структуры продукции;
- прочие факторы.

При планировании повышения производительности труда по технико-

экономическим факторам расчеты проводятся следующим образом:

1. Определяется расчетная численность производственного персонала в планируемом году (K_p).

$$K_p = \frac{ОП_{пл}}{ПТ_o}, \quad (4.51)$$

где $ОП_{пл}$ – объем производства продукции в планиваемом периоде; $ПТ_o$ – производительность труда в отчетном периоде.

2. Затем рассчитывается влияние отдельных факторов на увеличение производительности труда путем определения относительной экономии (сокращения) численности персонала за счет осуществления каждого мероприятия.

Влияние повышения научно-технического уровня производства на уменьшение численности персонала определяется по формуле

$$\mathcal{E}_q = \frac{(T_o - T_{пл}) \times ОП_{пл} \times ПД}{\Phi_o \times K_n \times 12}, \quad (4.52)$$

где T_o и $T_{пл}$ – трудоемкость продукции соответственно до и после проведения мероприятия; $ОП_{пл}$ – плановый объем продукции; Φ_o – фонд рабочего времени одного рабочего в отчетном периоде; K_n – коэффициент выполнения норм выработки; $ПД$ – количество месяцев действия мероприятия.

Влияние факторов связанных с совершенствованием управления, организации производства и труда определяется по формуле

$$\mathcal{E}_q = \left(1 - \frac{\Phi_o}{\Phi_{пл}}\right) \times K_o, \quad (4.53)$$

где Φ_o и $\Phi_{пл}$ – фонд рабочего времени соответственно в отчетном и плановом периодах; K_o – численность работников в отчетном периоде.

3. После расчета относительной экономии численности работников по каждому фактору и в целом по всем мероприятиям определяется численность работников в плановом периоде:

$$K_{пл} = K_p - \sum \mathcal{E}_q, \quad (4.54)$$

где $\sum \mathcal{E}_q$ – суммарная относительная экономия численности работников по всем факторам.

4. Определяется производительность труда в плановом периоде:

$$ПТ_{пл} = \frac{ОП_{пл}}{K_{пл}}. \quad (4.55)$$

Возможный прирост производительности труда в результате действия

всех факторов в планируемом периоде ($\Delta ПТ_{пл}$) определяется по формуле

$$\Delta ПТ_{пл} = \frac{\sum \mathcal{E}_i}{K_{пл}} \times 100, (\%) \quad (4.56)$$

Прирост производительности труда за счет влияния отдельных факторов в планируемом периоде ($\Delta ПТ_{\phi}$) рассчитывается по формуле

$$\Delta ПТ_{\phi} = \frac{\mathcal{E}_{\phi}}{K_{пл}} \times 100, (\%) \quad (4.57)$$

где \mathcal{E}_{ϕ} – экономия численности работников за счет влияния отдельного фактора.

Дополнительный объект продукции, который может быть получен за счет повышения производительности труда в планируемом периоде ($\Delta ОП_{пл}$), рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta ОП_{пл} = (ПТ_{пл} - ПТ_o) \times K_{пл} \quad (4.58)$$

где $ОП_{пл}$ и $ПТ_o$ – производительность труда соответственно в плановом и отчетном периоде; $K_{пл}$ – численность работников в планируемом периоде.

Практические задания

5. Рассчитать списочную численность производственных рабочих в потоке и количество резервных рабочих, если явочная численность рабочих составляет 48 человек, режимный фонд времени работы потока 258 дней, в том числе в среднем на одного рабочего: 26 дней – очередные и дополнительные отпуска; 1 день – отпуск по учёбе; 3 дня – отпуск в связи с родами; 10 дней – по болезни. Расчёты провести для одновременного и разновременного ухода в отпуск.

6. Определите производительность труда одного списочного производственного рабочего в натуральных, трудоемких и стоимостных единицах.

Явочное число производственных рабочих 183, плановые невыходы рабочих 9 %, выпуск продукции 1200 пар обуви в смену, коэффициент трудоемкости обуви 1,2. Удельный вес некондиционной обуви 4 %.

Цена 1 пары кондиционной обуви 583000 руб. Скидка на некондиционную продукцию 11 %.

7. Определите явочное число рабочих–сдельщиков. Исходные данные: производственная программа в год – 160 тыс. пар обуви; средняя трудоёмкость одной пары обуви – 1,6 ч.; полезный фонд рабочего времени в год – 1800 ч; планируемый средний коэффициент выполнения норм выработки – 1,08.

8. Определите списочное число рабочих-сдельщиков в планируемом году. Исходные данные: в отчётном году программа в смену составляла 1200 пар обуви, явочное число рабочих-сдельщиков – 62; планируется увеличить выпуск

обуви на 6 % и производительность труда на 5 %; планируемые невыходы рабочих – 8 %.

9. Определите количество наладчиков в обувном цехе. Норма обслуживания наладчика – 180 условных единиц.

Таблица 4.6 – Данные для расчета наладчиков в обувном цехе

Вид оборудования	Количество оборудования	Категория сложности ремонта, усл. ед.	Сумма условных ремонтных единиц	$K_{ПЕР i}$
ПП-С	4	6		
ОМ-4-М	6	20		
02038/P	4	18		
ЗВ-1	8	10		
АСГ-18	8	8		
ОКБ	3	4		
ФУН-1	6	2		
СКП	3	2		
МШК	2	2		
×	×	×	Σ	×

10. Определите средний разряд и средний тарифный коэффициент рабочих-сдельщиков в потоке, среднюю часовую и среднюю дневную тарифную ставку, тарифный и прямой фонды заработной платы. Среднемесячный фонд рабочего времени – 168,7 часа, тарифная ставка первого разряда составляет 350 тыс. руб. в месяц. В плановом периоде 229 рабочих дней и ожидается увеличение фонда заработной платы в результате роста производительности труда на 4 %. Остальные исходные данные в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Исходные данные

Разряд	Явочное кол-во рабочих, принятое на две смены, чел. (Y_{cd})	Тарифный коэффициент (K_m)	Часовая тарифная ставка ($C_{тч}$)	Дневная тарифная ставка, руб. ($C_{тдн}$)	Тарифный фонд заработной платы, тыс. руб.
1	2	1,0			
2	14	1,16			
3	28	1,35			
4	16	1,57			
5	18	1,73			
6	12	1,90			
	ΣY_{cd}				$\Sigma \Phi_{тар.дн.сд.}$

11. Определите производительность труда на одного списочного рабочего, степень охвата рабочих механизированным трудом, среднедневной и среднемесячный заработка рабочего.

Явочное число рабочих в день (2-х сменная работа) – 100; планируемые невыходы рабочих – 11 %; 72 рабочих работают на механизированных

операциях; дневной фонд заработной платы в год – 4 869 760 тыс. руб.; выпуск обуви в смену – 600 пар; доплаты за отпуск и выполнение государственных обязанностей – 12 %.

12. Определите месячный фонд заработной платы производственных рабочих, изготавливающих обувь вида А.

В цехе изготавливается обувь вида А и Б; программа в смену по виду А – 400 пар, по виду Б – 800 пар; коэффициент трудоемкости изготовления по виду А – 1,3; по виду Б – 0,8; месячный фонд заработной платы по цеху – 5 149 652 тыс. руб.

Методические указания

1. Если рабочие уходят в отпуск одновременно, то списочное количество рабочих определяется по формуле

$$K_{СП} = \frac{K_{Я}}{100 - H_{П}} \times 100, \quad (4.59)$$

где $H_{П}$ – процент планируемых невыходов по болезни, в связи с выполнением государственных обязанностей, обучением с отрывом от производства и т. п.

2. Если рабочие уходят в отпуск в разное время:

$$K_{СП} = \frac{K_{Я}}{100 - (H_{П} + H_{ОТП})} \times 100, \quad (4.60)$$

где $H_{ОТП}$ – плановый процент невыходов в связи с очередными отпусками.

3. Число резервных рабочих $K_{РЕЗ}$ определяется как разность списочного и явочного числа производственных рабочих:

$$K_{РЕЗ} = K_{СП} - K_{Я}. \quad (4.61)$$

4. Численность вспомогательных рабочих по обслуживанию оборудования рассчитывается по формуле

$$K_{РЕМ} = \frac{\sum_{i=1}^n (K_{ПЕРi} \times Q_i)}{H_{ОБС}}, \quad (4.62)$$

где n – число видов технологического оборудования в потоке; $K_{ПЕРi}$ – коэффициент перевода в условные единицы ремонтосложности i -того вида оборудования; Q_i – количество единиц i -того вида оборудования в потоке; $H_{ОБС}$ – норма обслуживания оборудования на одного ремонтника (наладчика, электрика), в условных ремонтных единицах.

5. Тарифный фонд заработной платы определяется путем умножения явочного числа рабочих по разрядам на дневную тарифную ставку соответствующего разряда.

Тарифный фонд заработной платы всех рабочих-сдельщиков:

$$\Phi_{тар}^{cd} = C_1 \times K_{m.ср}^{cd} \times \sum Я_{сд} \times \Phi_n, \quad (4.63)$$

где C_1 – дневная тарифная ставка первого разряда, руб.; $K_{m.ср}^{cd}$ – средний тарифный коэффициент рабочих-сдельщиков; Φ_n – полезный фонд рабочего времени планового года, дней.

Прямой фонд заработной платы рабочих-сдельщиков:

$$\Phi_{пр}^{cd} = \Phi_{тар}^{cd} \times K_{з/н}, \quad (4.64)$$

где $K_{з/н}$ – коэффициент увеличения заработной платы в связи с ростом производительности труда.

6. Рассчитывается часовой фонд заработной платы, который включает прямой фонд и следующие выплаты: премиальные, резервным рабочим, за работу в ночное время и др.

7. Дневной фонд заработной платы включает часовой фонд и следующие выплаты: за часы выполнения государственных обязанностей, за льготные часы подросткам и др.

8. Месячный фонд заработной платы включает дневной фонд и следующие выплаты: за основные и дополнительные отпуска, за дни выполнения государственных обязанностей, за учебные отпуска и пр. выплаты.

9. Определяется удельное значение трудоемкости изделий вида А в общей трудоемкости программы:

$$\gamma_A = \frac{B_A \times K_{ТР.А}}{B_A \times K_{ТР.А} + B_B \times K_{ТР.Б}}, \quad (4.65)$$

где B_A и B_B – сменный выпуск изделий видов А и Б соответственно, пар; $K_{ТР.А}$ и $K_{ТР.Б}$ – коэффициенты трудоемкости изготовления изделий вида А и Б соответственно.

Определяется месячный фонд заработной платы рабочих, изготавливающих изделия вида А.

4.6 Планирование себестоимости, прибыли и рентабельности производства

Вопросы для обсуждения

1. Содержание и задачи плана по себестоимости продукции. Классификация затрат на производство.
2. Калькулирование себестоимости продукции.
3. Определение себестоимости по экономическим элементам.
4. Планирование снижения себестоимости продукции.
5. Планирование формирования и распределения прибыли.

Практические задания

1. Определите полную себестоимость 100 пар модельной обуви и цену изделия. Стоимость: основных материалов 4520 тыс. руб. (отходы реализуются в размере 0,35 %); покупных полуфабрикатов 1200 тыс. руб.; вспомогательных материалов 195 тыс. руб.; топлива и энергии на технологические цели 21 тыс. руб.

Основная заработная плата производственных рабочих 400,34 тыс. руб.; дополнительная заработная плата производственных рабочих 24,85 тыс. руб. Отчисления на социальные нужды в соответствии с действующим законодательством. Общепроизводственные расходы 102 %. Общехозяйственные расходы 87 %. Коммерческие расходы 4,5 %. Плановая рентабельность 23 %.

2. На предприятии по плану на предстоящий период предусматривается увеличение объема товарной продукции на 9 %; рост производительности труда на 7 %; увеличение средней заработной платы на 5 %.

Внедрение организационно-технических мероприятий позволит в среднем за предстоящий период снизить нормы расхода материалов на 3%.

Цены на сырье и материалы увеличатся приблизительно на 6 %, а расходы по управлению и обслуживанию производства на 4 %.

В отчетном периоде полная себестоимость продукции составляла 3860 тыс. руб., в том числе: сырье и основные материалы 2393,2 тыс. руб.; заработная плата с начислениями 772 тыс. руб.; условно-постоянные расходы 694,8 тыс. руб. Определить, как изменится себестоимость продукции за счет влияния различных факторов.

3. Рассчитайте прибыль организации на планируемый год по данным таблицы 4.8.

Таблица 4.8 – Исходные данные для расчета суммы прибыли

Показатели	тыс. руб.
1	2
1. Объем реализованной продукции в базисном году по полной себестоимости	55 620

Окончание таблицы 4.8

1	2
2. Сумма прибыли от реализации товарной продукции в базисном году	12 100
3. Процент базовой рентабельности (стр.2 : стр.1 × 100)	
4. Реализация сравнимой товарной продукции по полной себестоимости в планируемом году	60 000
5. Плановая прибыль от реализации продукции исходя из базовой рентабельности (стр.4 × стр. 3 : 100)	
6. Реализация несравнимой товарной продукции по полной себестоимости в планируемом году	3800
7. Процент рентабельности несравнимой товарной продукции, %	16
8. Прибыль от реализации несравнимой товарной продукции (гр.6 × гр.7:100)	
9. Итого прибыль от реализации товарной продукции в планируемом году (гр.5 + гр.8)	
10. Влияние на величину прибыли изменений: а) ассортимента выпускаемой продукции; б) повышения качества продукции; в) снижения себестоимости продукции;	-40 +20 +145
11. Итого прибыль от реализации продукции в планируемом году (стр. 9 – 10а + 10б + 10в)	

4. Составить плановую смету затрат (произвести группировку затрат по элементам) и определить себестоимость товарной продукции в плановом периоде на основании данных, приведенных в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Затраты предприятия в плановом году, млн. руб.

Показатель	Варианты				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
1. Покупные полуфабрикаты, подвергающиеся дополнительной обработке на предприятии	500	405	400	305	300
2. Природное сырье в пределах установленных норм	100	90	80	70	60
3. Покупная энергия всех видов, расходуемая: – на производственные нужды – на другие нужды предприятия	150 20	140 19	130 18	120 17	110 16
4. Основная заработная плата и премия за производственные результаты	230	220	210	205	145
5. Вознаграждения по итогам года	15	13	11	9	10
6. Внепроизводственные расходы	28	24	23	16	15
7. Оплата путевок на лечение и отдых	170	170	170	160	160

Окончание таблицы 4.9

1	2	3	4	5	6
8. Амортизация основных производственных фондов, всего	460	465	400	410	405
9. Расходы по долгосрочному лизингу оборудования производственного назначения	70	60	50	40	30
10. Налоги и отчисления от фонда оплаты труда
11. Земельный налог	110	110	110	110	110
12. Прирост (-), уменьшение (+) остатков расходов будущих периодов	-7	-3	+3	+5	+4
13. Возврат долгосрочной ссуды, взятой под прирост обор, средств	230	210	200	190	170
14. Уплата процентов по долгосрочной ссуде	23	22	22	21	20
15. Командировочные расходы, всего	50	60	60	70	50
- в том числе по установленным нормам	38	42	40	65	47
16. Коммерческие расходы	12	13	22	32	14
17. Прирост (-), уменьшение (+) остатков незавершенного производства	+4	-3	+7	+2	-1

Методические указания

1. Планирование себестоимости продукции представляет собой процесс разработки экономически обоснованных заданий по ее оптимизации и определения системы мер, обеспечивающей необходимый уровень рентабельности и снижения издержек для повышения конкурентоспособности производственной организации.

Себестоимость продукции представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства сырья и материалов, энергии, основных средств, трудовых ресурсов, а также других затрат на производство и реализацию.

Различают *цеховую, производственную* и *полную* себестоимость. *Цеховая себестоимость* – это сумма затрат на изготовление продукции в данном цехе. *Производственная себестоимость* включает все затраты на производство до сдачи готовой продукции на склад. *Полная себестоимость* включает производственные и коммерческие, то есть расходы, связанные с реализацией продукции.

Затраты, включаемые в себестоимость, могут быть сгруппированы различным образом. По методу включения затрат они подразделяются на *прямые* и *косвенные*. Под *прямыми* понимают затраты, связанные с производством конкретных видов продукции и относимые непосредственно на эту продукцию по прямому признаку (сырье и материалы, основная заработная плата производственных рабочих и др.). *Косвенные* – это затраты, связанные с производством нескольких видов продукции и распределяемые между ними

пропорционально принятой базы (производственные, общехозяйственные расходы и др.).

По характеру связи с объектами производства затраты делятся на *условно-постоянные* и *переменные*. *Условно-постоянные* – затраты, абсолютная величина которых при изменении объема производства не меняется или изменяется незначительно (производственные, общехозяйственные, коммерческие и др.). *Переменные* – затраты, величина которых изменяется пропорционально (затраты на материалы, заработную плату производственным рабочим и др.).

В зависимости от степени обобщения (детализации) затраты подразделяются на *простые* и *комплексные*. *Простые* – это однородные по своему экономическому содержанию затраты, *комплексные* – затраты, состоящие из нескольких экономических элементов.

По характеру участия в производственном процессе затраты подразделяются на *основные* и *накладные*. К основным относятся технологически неизбежные расходы, непосредственно связанные с изготовлением продукции. К накладными относятся затраты, связанные с организацией, управлением и обслуживанием производства.

2. Расчет себестоимости единицы продукции называется калькулированием, а документ, в котором оформляется этот расчет, – калькуляцией. Объектом калькулирования в обувной промышленности является одна пара обуви. Калькуляция составляется по статьям затрат. Перечень статей определяется отраслевыми методическими рекомендациями с учетом характера и структуры производства.

В качестве примера можно привести следующий перечень калькуляционных статей:

- сырье и материалы;
- возвратные отходы (вычитаются);
- топливо и энергия на технологические нужды;
- основная заработная плата производственным рабочим;
- дополнительная заработная плата производственным рабочим;
- отчисления в фонд социальной защиты населения;
- общепроизводственные расходы;
- общехозяйственные расходы;
- коммерческие расходы.

Затраты на материалы определяются исходя из нормы их расхода (норма брутто) на одну пару и цены материала за единицу измерения.

$$Z_{осн} = \sum_{i=1}^n N_{pi} C_i, \quad (4.66)$$

где N_{pi} – норма расхода i -го материала на одну пару (N брутто); C_i – цена i -го материала за единицу измерения; n – количество видов материалов,

необходимых для производства обуви.

В основу расчета основной заработной платы закладывается часовой фонд заработной платы производственных рабочих. Дополнительная заработная плата производственных рабочих учитывает выплаты, предусмотренные законодательством о труде и коллективным договором.

Общепроизводственные и общехозяйственные расходы рассчитываются в процентах от основной заработной платы производственных рабочих, а коммерческие расходы – в процентах к производственной себестоимости.

3. В зависимости от объектов калькулирования и отраслевой специфики могут использоваться следующие методы калькулирования себестоимости продукции:

- поэлементный;
- попередельный;
- позаказный;
- нормативный (стандарт-костинг);
- метод частичного калькулирования (директ-костинг);
- параметрический.

4. Общая сумма затрат на производство и реализацию продукции определяется по экономическим элементам. Экономические элементы включают однородные по своему характеру затраты и в своей совокупности они составляют себестоимость производимой продукции, а документ, в котором производятся также расчеты, называется сметой затрат на производство (таблица 4.10).

Таблица 4.10 – Смета затрат на производство и реализацию продукции

Элементы затрат	млн. руб.
1	2
1. Материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных отходов)	
2. Затраты на оплату труда	
3. Отчисления на социальные нужды	
4. Амортизация основных фондов	
5. Прочие затраты	
6. Итого затрат на производство	
7. Затраты, списанные на непроизводственные счета	
8. Прирост (-), уменьшение (+) остатков расходов будущих периодов	
9. Прирост (-), уменьшение (+) остатков незавершенного производства	
10. Внепроизводственные расходы	
11. Полная себестоимость товарной продукции	

5. Одним из определяющих технико-экономических показателей работы

предприятий является снижение себестоимости. Для расчета снижения себестоимости может использоваться метод планирования по технико-экономическим факторам. Использование данного метода позволяет определить количественное влияние различных факторов на себестоимость продукции.

Расчет снижения себестоимости за счет отдельных факторов:

1) влияние изменения цен на сырье и материалы:

$$C_{ц} = (1 - I_{ц}) \times U_{mat}, \quad (4.67)$$

2) влияние изменения норм расхода материалов:

$$C_{н} = (1 - I_{н}) \times U_{mat}, \quad (4.68)$$

3) влияние изменения норм расхода материалов и цен на них:

$$C_{нц} = (1 - I_{н}I_{ц}) \times U_{mat}, \quad (4.69)$$

4) влияние изменения объема производства:

$$C_{оп} = (1 - I_{y} - n/I_{оп}) \times U_{y-n}, \quad (4.70)$$

5) влияние изменения ПТ и ЗП:

$$C_{пт} = (1 - I_{зп}/I_{пт}) \times U_{зп}, \quad (4.71)$$

где I – индексы изменения цен, норм расхода материалов, условно-постоянных расходов, объема производства, заработной платы и производительности труда; U – удельные веса материалов, условно-постоянных расходов и заработной платы в себестоимости продукции.

Совокупность затрат по элементам (п. 1 – 5), перечисленным в смете, составляет общий объем затрат на производство продукции. Для расчета отчислений от фонда оплаты труда используются законодательно установленные нормы отчислений в процентах к фонду оплаты труда.

Для определения производственной себестоимости из общей суммы затрат на производство исключаются затраты, относимые на непроизводственные счета, и учитывается изменение остатков расходов будущих периодов, остатков незавершенного производства: прирост уменьшает себестоимость товарной продукции, уменьшение – увеличивает.

Для расчета полной себестоимости товарной продукции производственная себестоимость увеличивается на сумму внепроизводственных расходов.

6. Расчет отпускной цены производится исходя из полной себестоимости изделия, планируемой прибыли и налога на добавленную стоимость (НДС).

Прибыль может быть определена исходя из планируемого норматива

рентабельности и полной себестоимости.

$$P = \frac{P_N}{100} \times C, \quad (4.72)$$

где P_N – норматив рентабельности изделия в процентах; C – полная себестоимость изделия.

Затем определяется цена предприятия без НДС:

$$C_{\text{отп}} = C + P, \quad (4.73)$$

где C – полная себестоимость; P – планируемая прибыль.

Рассчитывается налог на добавленную стоимость (НДС):

$$\text{НДС} = \frac{C_{m_{\text{НДС}}}}{100} (C + P), \quad (4.74)$$

где $C_{m_{\text{НДС}}}$ – ставка налога на добавленную стоимость, %. Определяется отпускная цена предприятия с НДС:

$$C_{\text{отп.сНДС}} = C_{\text{отп}} + \text{НДС}. \quad (4.75)$$

7. Конечный финансовый результат производственно-хозяйственной деятельности организации характеризуется прибылью и рентабельностью.

Общая прибыль организации образуется за счет следующих источников:

- прибыли от реализации продукции (работ, услуг);
- прибыли от операционной деятельности;
- прибыли от внереализационных операций.

Прибыль от реализации продукции представляет собой разность между выручкой от реализации, налоговыми и неналоговыми платежами, уплачиваемыми из выручки, и затратами на производство и реализацию продукции.

Прибыль от операционной деятельности может быть получена от реализации основных средств и других активов.

Прибыль от внереализационных операций представляет разность между внереализационными доходами и расходами.

Рентабельность характеризует эффективность производственно-хозяйственной деятельности организации. Различают рентабельность текущих затрат или рентабельность продукции и рентабельность организации.

Рентабельность продукции рассчитывается путем отношения прибыли от реализации продукции и полной себестоимости продукции.

$$P = \frac{P}{C} \times 100, \quad (4.76)$$

где P – прибыль от реализации продукции; C – полная себестоимость данной продукции.

Рентабельность производственной организации (общая рентабельность) определяется по формуле

$$P_o = \frac{\Pi}{ПС} \times 100, \quad (4.77)$$

где Π – прибыль расчетного периода; $ПС$ – среднегодовая стоимость производственных и оборотных средств.

4.7 Планирование социального развития коллектива предприятия

Вопросы для обсуждения

1. Задачи плана социального развития коллектива предприятия.
2. Основное содержание плана социального развития.

4.8 Планирование охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Вопросы для обсуждения

1. Задачи плана охраны окружающей среды.
2. Основное содержание плана.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Предмет и содержание курса. Сущность организации производства.
2. Сущность и стиль управления.
3. Основные принципы управления.
4. Методы управления.
5. Основные функции управления.
6. Организационные структуры управления предприятием.
7. Содержание и технология подготовки управленческих решений.
8. Методы и техника принятия управленческих решений.
9. Субъекты и формы предпринимательской деятельности.
10. Понятие производственного процесса и формы его организации.
11. Принципы рациональной организации производственного процесса.
12. Виды движения предметов труда в производственном процессе.
13. Типы производств и их технико-экономическая характеристика.
14. Производственная структура предприятия и ее совершенствование.
15. Сущность и задачи НОТ на предприятиях обувной промышленности.
16. Разделение и кооперация труда.
17. Условия труда и факторы, их определяющие.
18. Организация рабочих мест в производстве.
19. Содержание и задачи технического нормирования труда.
20. Классификация затрат рабочего времени.
21. Техническая норма времени и ее структура. Расчет технической нормы времени и нормы выработки
22. Методы технического нормирования труда
23. Основные требования к организации заработной платы.
24. Тарифная система организации заработной платы.
25. Формы и системы организации оплаты труда.
26. Сущность поточного производства. Основные параметры производственных потоков.
27. Классификация производственных потоков.
28. Специализированный конвейерный поток (СКП) и его организационно-технический расчет.
29. Синхронизация в конвейерных потоках. Потери от некратности.
30. Определение рационального задания конвейерному потоку.
31. Сущность, назначение и виды многоассортиментных конвейерных потоков (МКП).
32. Варианты запуска в одновременных МКП и их характеристики.
33. Особенности организационно-технического расчета ОМКП.
34. Обеспечение равномерной загрузки исполнителей в ОМКП с циклическим вариантом запуска.
35. Последовательные МКП.
36. Сущность и организационные особенности потоков с нерегламентируемым

темпом работы.

37. Потоки, организованные по системе ДОО.
38. Потоки, организованные по системе ДОД.
39. Техническая подготовка производства.
40. Организация ремонта, оборудования и энергетического хозяйства.
41. Организация транспортного и складского хозяйства.
42. Сущность, задачи и основные функции планирования.
43. Виды внутрипроизводственного планирования.
44. Основные принципы и методы планирования.
45. Структура плана экономического и социального развития предприятия.
46. Содержание и задачи плана производства продукции.
47. Учетные состояния предметов труда в производстве. Методы измерения и показатели объема выпускаемой продукции.
48. Планирование производственных мощностей.
49. Планирование производственной программы.
50. Планирование ассортимента и качества продукции.
51. Содержание и задачи плана научно-технического развития и совершенствования производства.
52. Расчет экономической эффективности мероприятий по совершенствованию производства.
53. Содержание и задачи плана материально-технического обеспечения.
54. Планирование расходного и заготовительного количества материальных ресурсов.
55. Планирование запасов материальных ресурсов.
56. Содержание и задачи плана по труду и кадрам.
57. Планирование производительности труда.
58. Планирование численности работающих.
59. Планирование фондов оплаты труда.
60. Содержание и задачи плана по себестоимости, прибыли и рентабельности производства.
61. Классификация затрат, включаемых в себестоимость продукции.
62. Калькулирование себестоимости продукции.
63. Планирование себестоимости по экономическим элементам.
64. Планирование снижения себестоимости продукции.
65. Планирование формирования и использования прибыли.
66. Задачи и содержание финансового плана
67. Содержание и задачи плана социального развития коллектива предприятия.
68. Планирование охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева, М. М. Планирование деятельности фирмы / М. М. Алексеева. – Москва : Финансы и статистика, 2000. – 248 с.
2. Афилов, Э. А. Планирование на предприятии : учебное пособие / Э. А. Афилов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Вышэйшая школа, 2005. – 302 с.
3. Бухалков, М. И. Внутрифирменное планирование / М. И. Бухалков. – Москва : ИНФРА-М, 2006. – 392 с.
4. Волков, В. П. Экономика предприятия : учебное пособие / В. П. Волков ; под общ. ред. А. И. Ильина. – Москва : Новое знание, 2004. – 672 с.
5. Воробьев, Л. А. Основы управления производством : учебное пособие / Л. А. Воробьев. – Минск : НПЖ «Финансы, учет, аудит», 1998. – 378 с.
6. Герчикова, И. Н. Менеджмент : учебник / И. Н. Герчикова. – Москва : ЮНИТИ, 1995. – 480 с.
7. Гончаров, В. И. Менеджмент : учебное пособие / В. И. Гончаров. – Минск : Мисанта, 2003. – 624 с.
8. Золотогоров, В. Г. Организация производства и управление предприятием : учебное пособие / В. Г. Золотогоров. – Минск : Книжный дом, 2005. – 448 с.
9. Ильин, А. И. Планирование на предприятии : краткий курс / А. И. Ильин. – Минск : ООО «Новое знание», 2007. – 237 с.
10. Ильин, А. И. Планирование на предприятии : учебное пособие / А. И. Ильин. – Минск : ООО «Новое знание», 2003. – 635 с.
11. Испирян, Г. П. Организация, планирование и управление предприятием легкой промышленности / Г. П. Испирян, В. С. Чмелев. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 448 с.
12. Кожекин, Г. Я. Организация производства : учебное пособие / Г. Я. Кожекин, Л. М. Сеница. – Минск : Экоперспектива, 1998. – 317 с.
13. Макаров, С. В. Экологический менеджмент : Современные механизмы экологического регулирования / С. В. Макаров, Т. В. Гусева. – Москва, 1998. – 318 с.
14. Менеджмент организации : учебное пособие / под ред. З. П. Румянцевой, Н. А. Саломатина. – Москва : ИНФРА-М, 1997. – 432 с.
15. Новицкий, Н. И. Организация и планирование производства : практикум / Н. И. Новицкий. – Минск : Новое знание, 2004. – 256 с.

16. Овчинников, С. И. Организация и планирование предприятий легкой промышленности / С. И. Овчинников, П. С. Пушкин. – Москва : Легкая индустрия, 1980. – 360 с.
17. Овчинников, С. И. Организация производства предприятий легкой промышленности / С. И. Овчинников, Ю. И. Поздняков. – Москва : Легкая индустрия, 1983. – 248 с.
18. Организация производства и управление предприятием : методические указания к курсовому проектированию / УО «ВГТУ» ; сост. А. П. Суворов, Т. А. Данилевич. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. – 44 с.
19. Пелих, С. А. Производственный менеджмент. Управление предприятием : учебное пособие / С. А. Пелих. – Минск : БГЭУ, 2003. – 438 с.
20. Селянина, Е. Н. Экономика, организация и планирование производства в легкой промышленности / Е. Н. Селянина, С. Ю. Платова, И. Г. Никитина. – Москва : Легпромбытиздат, 1992. – 378 с.
21. Скворцов, В. А. Деловые игры, производственные ситуации и задачи : в 2 ч. / В. А. Скворцов, А. П. Суворов, А. С. Савицкий. – Минск : БТИ, 1990. Ч. 1. – 66 с.
22. Туровец, О. Г. организация производства и управление предприятием: учебник / О. Г. Туровец, М. И. [и др.]; под ред. О. Г. Туровца. – 2-е изд. – Москва : ИНФРА-М, 2008. – 544 с.
23. Шепеленко, Г. И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии : учебное пособие / Г. И. Шепеленко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов-на-Дону : МарТ, 2002. – 544 с.
24. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства : учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – Москва : Инфра-М, 2003. – 672 с.
25. Фуксман, А. Ю. Организационный режим работы потоков со свободным ритмом / А. Ю. Фуксман, Т. А. Грызлова. – Москва : Легкая индустрия, 1977. – 160 с.