

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Менеджмент»

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ (УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИЯМИ)

Методические указания для проведения практических занятий
для студентов специальностей
080502 «Экономика и управление на предприятии (в машиностроении)»,
080507 «Менеджмент организации»
и направления 080200 «Менеджмент»

Курган 2011

Кафедра «Менеджмент»

Дисциплины «Производственный менеджмент»
«Управление операциями»

Составили: ст.преподаватель
ассистент

М.А. Падерина
А.С. Забирова

Утверждены
на заседании кафедры

«23» декабря 2010 г.

Рекомендованы
методическим советом университета

«11» января 2011 г.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы теория и практика управления производственными процессами на российских предприятиях претерпевает очень быстрые по темпам и существенные по содержанию изменения, обусловленные объективными сдвигами в конкурентной среде организаций и развитием внутренних факторов производства – совершенствованием технологии производства, информационных систем, производственного оборудования. В связи с этим, разработанные методические указания основаны на идее объединения традиционно мощного инструментария производственного планирования с рыночной маркетинговой концепцией стратегического управления, что соответствует современным подходам к управлению производством в передовой отечественной и зарубежной практике.

Цель данных методических указаний – формирование у студентов практических навыков решения аналитических задач в сфере управления производственной деятельностью хозяйственных организаций и их подразделений в условиях рыночной экономики.

Темы практических занятий:

- 1 Стратегия товара (продуктовая стратегия)
- 2 Стратегия процессов организации
- 3 Формирование производственной программы организации (агрегатное планирование)
- 4 Оперативное планирование и управление производством
- 5 Оперативно-календарное планирование по типам производства

Тема 1 Стратегия товара (продуктовая стратегия)

Методология принятия решения в условиях риска и неопределенности предполагает построение в процессе обоснования рискованных решений так называемой «матрицы решений», которая имеет следующий вид (таблица 1).

Таблица 1 - «Матрица решений», выстраиваемая в процессе принятия решения в условиях риска или неопределенности

Варианты альтернатив принятия решений	Варианты ситуаций развития событий			
	S_1	S_2	...	S_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...			...	
A_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

В приведенной матрице значения $A_1; A_2; \dots; A_n$ характеризуют каждый из вариантов альтернатив принятия решения; значения $S_1; S_2; \dots; S_n$ — каждый из возможных вариантов ситуации развития событий; значения $a_{11}; a_{12}; a_{1n}; a_{21}; a_{22}; a_{2n}; a_{n1}; a_{n2}; \dots; a_{nn}$ — конкретный уровень эффективности решения, соответствующий определенной альтернативе при определенной ситуации.

Приведенная матрица решений характеризует один из ее видов, обозначаемый как «матрица выигрышей», так как она рассматривает показатель эффективности. Возможно также построение матрицы решений и другого вида, обозначаемого как «матрица рисков», в котором вместо показателя эффективности используется показатель финансовых потерь, соответствующих определенным сочетаниям альтернатив принятия решений и возможным ситуациям развития событий.

На основе указанной матрицы рассчитывается наилучшее из альтернативных решений по избранному критерию. Методика этого расчета дифференцируется для условий риска и условий неопределенности.

I Принятие решений в условиях риска основано на том, что каждой возможной ситуации развития событий может быть задана определенная вероятность его осуществления. Это позволяет взвесить каждое из конкретных значений эффективности по отдельным альтернативам на значение вероятности и получить на этой основе интегральный показатель уровня риска, соответствующий каждой из альтернатив принятия решений. Сравнение этого интегрального показателя по отдельным альтернативам позволяет избрать для реализации ту из них, которая приводит к избранной цели (заданному показателю эффективности) с наименьшим уровнем риска.

Оценка вероятности реализации отдельных ситуаций развития событий может быть получена экспертным путем.

Исходя из матрицы решений, построенной в условиях риска с учетом вероятности реализации отдельных ситуаций, рассчитывается интегральный уровень риска по каждой из альтернатив принятия решений.

II Принятие решений в условиях неопределенности основано на том, что вероятности различных вариантов ситуаций развития событий субъекту, принимающему рисковое решение, неизвестны. В этом случае при выборе альтернативы принимаемого решения субъект руководствуется, с одной стороны, своим рисковым предпочтением, а с другой — соответствующим критерием выбора из всех альтернатив по составленной им «матрице решений».

Основные критерии, используемые в процессе принятия решений в условиях неопределенности:

1 Критерий Лапласа опирается на **принцип недостаточного основания**, который гласит, что, поскольку распределение вероятностей состояний $P(s_i)$ неизвестно, нет причин считать их различными. Вероятности состояний окружающей среды принимаются равными и по каждой стратегии лицом, принимающим решение (ЛПР), в платежной матрице определяется, таким образом, среднее значение выигрыша:

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n}. \quad (1)$$

Оптимальной по данному критерию считается та стратегия ЛПР, при выборе которой значение среднего выигрыша максимально:

$$W = \max W_i. \quad (2)$$

2 Максиминный критерий Вальда (критерий «максимина»). Платежная матрица дополняется столбцом, каждый элемент которого представляет собой минимальное значение выигрыша в соответствующей стратегии ЛПР:

$$W_i = \min a_{ij}. \quad (3)$$

Оптимальной по данному критерию считается та стратегия ЛПР, при выборе которой минимальное значение выигрыша максимально:

$$W = \max W. \quad (4)$$

Выбранная таким образом стратегия полностью исключает риск. Это означает, что принимающий решение не может столкнуться с худшим результатом, чем тот, на который он ориентируется.

3 Критерий минимаксного риска Сэвиджа. Величина $a_{maxj} - a_{ij}$, где a_{maxj} – максимальный элемент j -го столбца, может быть интерпретирована как дополнительный выигрыш, получаемый в условиях состояния окружающей среды S_j при выборе ЛПР наиболее выгодной стратегии, по сравнению с выигрышем, получаемым ЛПР при выборе в тех же условиях любой другой стратегии. Эта же разность может быть интерпретирована как величина возможного проигрыша при выборе ЛПР i -й стратегии по сравнению с наиболее выгодной стратегией. На основе данной интерпретации разности выигрышей производится определение наиболее выгодной стратегии по критерию минимаксного риска.

Для определения оптимальной стратегии по данному критерию на основе платежной матрицы рассчитывается матрица рисков, каждый коэффициент которой (r_{ij}) определяется по формуле:

$$r_{ij} = a_{maxj} - a_{ij}. \quad (5)$$

Матрица рисков дополняется столбцом, содержащим максимальные значения коэффициентов r_{ij} по каждой из стратегий ЛПР:

$$R_i = \max r_{ij}. \quad (6)$$

Оптимальной по данному критерию считается та стратегия, в которой значение R_i минимально:

$$W = \min R_i. \quad (7)$$

4 Критерий Гурвица (критерий «оптимизма-пессимизма» или «альфа-критерий»). Критерий Гурвица позволяет руководствоваться при выборе рискованного решения в условиях неопределенности некоторым средним результатом эффективности, находящимся в поле между значениями по критериям «максимакса» и «максимина» (поле между этими значениями связано посредством выпуклой линейной функции). Платежная матрица дополняется столбцом, коэффициенты которого определяются на основе следующей формулы:

$$W_i = C \cdot \min a_{ij} + (1 - C) \cdot \max a_{ij} \quad (8)$$

где C – коэффициент пессимизма.

Оптимальной по данному критерию считается стратегия, в которой значение W_i максимально:

$$W = \max W_i . \quad (9)$$

При $C = 1$ критерий Гурвица превращается в критерий «максимина». При $C = 0$ он превращается в критерий «азартного игрока», делающего ставку на то, что «выпадет» наилучший случай.

5 Критерий Ходжа-Лемана. Этот критерий опирается одновременно на критерий «максимина» и критерий максимального математического ожидания выигрыша. При определении оптимальной стратегии по этому критерию вводится параметр достоверности информации о распределении вероятностей состояний окружающей среды, значение которого находится в интервале $[0; 1]$. Если степень достоверности велика, то доминирует критерий максимального математического ожидания выигрыша, в противном случае – критерий «максимина».

Платежная матрица дополняется столбцом, коэффициенты которого определяются по формуле:

$$W_i = u \sum_{j=1}^n a_{ij} p_j + (1 - u) \min a_{ij} , \quad (10)$$

где u – параметр достоверности информации о вероятностях состояний окружающей среды.

Оптимальной по данному критерию считается стратегия, в которой значение W_i максимально:

$$W = \max W_i \quad (11)$$

Задача 1.1 Предприятие разработало три варианта стратегии производства продукции:

- а) S1 – выпустить на рынок новую продукцию с более высокими качественными показателями (по сравнению с существующей);
- б) S2 – модернизировать существующую продукцию;

в) S3 – сохранить существующую продукцию.

Выбор решения зависит от экономической ситуации в стране. Рассматриваются два варианта объективных условий:

- 1) У1 – экономическая ситуация в стране улучшится;
- 2) У2 – экономическая ситуация в стране ухудшится.

Предполагаемая прибыль от реализации продукции приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Матрица результатов, млн руб.

	У1	У2
S1	18	2
S2	15	9
S3	8	16

Определите, какую стратегию выбрать предприятию при условии:

- 1) руководство предприятия уверено, что экономическая ситуация в стране улучшится (выбор в условиях достоверности).
- 2) руководство оценивает вероятность улучшения экономической ситуации в 0,6 (выбор в условиях риска).
- 3) в условиях риска оценить оптимальные границы реализации каждой стратегии.

Задача 1.2 Руководство предприятия не в состоянии оценить вероятность появления объективных условий. Используя информацию задачи 1 (таблица 2), необходимо выбрать разумное решение по каждому из следующих критериев:

- 1) критерий недостаточного основания Лапласа;
- 2) критерий Вальда (критерий «максимин»);
- 2) критерий Сэвиджа;
- 3) критерий пессимизма-оптимизма Гурвица;
- 4) критерий Ходжа-Лемана.

Задача 1.3 Анализируются три варианта разработки новой продукции, отличающейся качественными показателями. Внешние условия представлены величиной спроса: низкого, среднего и высокого. Результаты расчета предполагаемой прибыли приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Матрица результатов, млн руб.

	Спрос		
	низкий	средний	высокий
S1	13	18	23
S2	9	16	30
S3	10	14	33

Определить:

- 1) какой вариант стратегии необходимо принять, если руководитель предприятия уверен в том, что спрос на продукцию будет средним?

2) какую стратегию требуется реализовать при условии, что оценка вероятности спроса следующая: низкая – 0,2; средняя – 0,5; высокая – 0,3?

Задача 1.4 Определить продолжительность периода освоения новой продукции, суммарную трудоемкость изделий, затрат предприятия по основной зарплате основных рабочих за период освоения при следующих данных:

- 1) начальная трудоемкость изготовления изделия $T_n = 950$ н-ч, проектная трудоемкость $T_{осв} = 160$ н-ч;
- 2) снижение трудоемкости изделий в период освоения характеризуется величиной $b = 0,28$;
- 3) среднемесячный выпуск изделий в период освоения $N_{мес} = 40$ изд/мес;
- 4) средняя часовая ставка оплаты труда основных рабочих $I_ч = 18$ руб/час.

Задача 1.5 Освоение производства нового изделия планируется завершить в течение одного года, при этом будет достигнута нормативная трудоемкость $T_{осв} = 180$ н-ч. За время освоения производства предполагается изготовить 2500 изделий, процесс освоения характеризуется значением коэффициента освоения $k_{ос} = 0,75$. Продолжительность смены $T_{см} = 8$ ч., среднее количество рабочих дней в месяце $раб = 21$ дн., планируемые потери рабочего времени $K_{п} = 2,6\%$.

Определить необходимое количество основных рабочих.

Задача 1.6 Оценить экономическую целесообразность использования параллельного либо параллельно-последовательного метода при освоении производства изделия Р-4 вместо снимаемого с производства изделия Р-3. Достигнутый заводом выпуск изделий Р-3 – 400 шт/мес, проектный выпуск изделий Р-4 – 480 шт/мес. Возможность использования резервных участков позволяет начать выпуск изделий Р-4 одновременно с сокращением выпуска изделий Р-3, а также свести время кратковременной остановки сборочной линии до 0,5 месяца. Основные данные по предлагаемым методам перехода приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные данные по параллельному и параллельно-последовательному методам перехода на выпуск изделий Р-4

Характеристики методов перехода	Метод перехода	
	параллельный	параллельно-последовательный
Интенсивность свертывания производства изделия Р-3	25	10
Продолжительность выпуска изделий Р-4 на резервных участках, мес.	-	4
Интенсивность нарастания объемов выпуска изделий Р-4 на резервных участках, 60шт/мес.	-	15

Продолжение таблицы 4

Характеристики методов перехода	Метод перехода	
	параллельный	параллельно-последовательный
Интенсивность нарастания объемов выпуска изделий Р-4 в основном производстве, шт/мес.	30	60
Продолжительность времени совместного выпуска изделий Р-3 и Р-4, мес.	6	-
Дополнительные текущие затраты предприятия, связанные с созданием резервных участков Сдоп, тыс.руб.	-	510

Поставка заказчику единицы изделия Р-3 приносит заводу прибыль Пр-3 в размере 180 руб., изделия Р-4 - Пр-4 = 250 руб.

Требуется:

- 1) построить графики перехода на производство изделий Р-4 при параллельном и параллельно-последовательном методах перехода;
- 2) определить продолжительность периода освоения производства изделия Р-4, принимая за начало отсчета момент сокращения выпуска изделий Р-3;
- 3) выявить эффективный для предприятия метод перехода на выпуск изделия Р-4 и ожидаемый экономический эффект предприятия от ускорения освоения нового изделия.

Задача 1.7 Освоение нового изделия предполагается осуществить в течение 3-х лет по кривой освоения со значением $b = 0,4$.

Определить проектную себестоимость изготовления изделия при следующих данных:

- 1) Себестоимость изготовления изделия в первом году периода освоения – 120 тыс.руб., при этом удельные условно-постоянные расходы $S_{уп}$ составляют 85 тыс.руб., переменные $S_{пер}$ – 35 тыс.руб.
- 2) Предполагается, что за время освоения удельные условно-постоянные расходы уменьшатся на 20%.
- 3) Динамика снижения переменных затрат соответствует характеру снижения трудоемкости единицы продукции.

Тема 2 Стратегия процессов организации

Точка безубыточности — это объем выпуска, при котором прибыль предприятия равна нулю, т.е. объем, при котором выручка равна суммарным затратам. Иногда ее называют также критическим объемом: ниже этого объема производство становится нерентабельным.

Точка безубыточности в денежном выражении — такая минимальная величина дохода, при которой полностью окупаются все издержки (прибыль при этом равна нулю):

$$BEP = \frac{TFC}{C/P} = \frac{TFC}{(P-VC)/P} \quad (12)$$

где BEP (англ. *break-even point*) — точка безубыточности,

TFC (англ. *total fixed costs*) — величина постоянных издержек,

VC (англ. *unit variable cost*) — величина переменных издержек на единицу продукции,

P (англ. *unit sale price*) — стоимость единицы продукции (реализация),

C (англ. *unit contribution margin*) — прибыль с единицы продукции без учета доли переменных издержек (разница между стоимостью продукции (P) и переменными издержками на единицу продукции (VC)).

Точка безубыточности в единицах продукции — такое минимальное количество продукции, при котором доход от реализации этой продукции полностью перекрывает все издержки на ее производство:

$$BEP = \frac{TFC}{C} = \frac{TFC}{(P-VC)} \quad (13)$$

Задача 2.1 Фирма оказывает услуги по выполнению копировально-множительных работ. Копировально-множительная техника арендуется. Арендная плата за использование 6 копировальных машин 7500 руб. в месяц. Плата за аренду помещений 5000 руб. в месяц. Затраты на заработную плату обслуживающего персонала – 8500 руб. в месяц, прочие постоянные затраты — 500 руб. в месяц. Затраты на бумагу, красители и ремонт — 1,2 руб. в расчете на копию. Цена одной копии 2 руб.

Рассчитайте:

- 1) месячную точку безубыточности затрат в количестве копий и в денежном выражении;
- 2) валовую прибыль от реализации, если в течение месяца было продано 50 000 копий;
- 3) новую точку безубыточности в случае удвоения арендной платы за использование помещений.

Задача 2.2 Ситуация «Обоснование объемов продаж»

Вы являетесь новым менеджером по продажам продуктами на территории университета. Вам неизвестен тот объем продаж, который Вы должны обеспечивать. Прежний менеджер советует добавить 10% переменных затрат для товаров каждой категории, представленных в таблице 5. Аренда киосков для продажи товаров составляет по контракту 500 руб. Даже если ничего не продано, постоянные затраты (заработная плата продавцам) составят 4500 руб.

Таблица 5 – Исходные данные

Товары	Продажная цена, руб.	Переменные затраты, руб.	Продажи, руб.
Напитки:			
Большой объем	11,0	6,5	100,0
Средний	7,5	4,5	100,0
Малый	6,0	4,0	200,0
Хот-дог	7,5	4,5	100,0
Кофе	5,0	2,5	200,0
Закуска	4,0	3,0	300,0

Какие расчеты следует сделать Вам как менеджеру? Проведите соответствующие расчеты и сделайте выводы по объему продаж.

Задача 2.3 Владельцы предприятия решают расширить свое предприятие путем добавления одной производственной линии. Фирма имеет четыре производственные линии, каждая из которых работает шесть дней в неделю, три смены в день и восемь часов в смену. Коэффициент использования мощности равен 90 %. Добавленная линия будет уменьшать эффективность производства до 85 %. Рассчитайте новую нормативную мощность при этих изменениях в оборудовании.

Тема 3 Формирование производственной программы организации (агрегатное планирование)

Основные методические положения по формированию производственной программы (ППр)

Производственная программа организации – это документ, в котором определен перечень (номенклатура), количество, сроки и стоимость изготовления изделий.

Основанием для формирования ППр является перспективный план выпуска продукции, разработанный по результатам изучения конъюнктуры рынка и сбыта изделий. Аппарат управления на основе изучения потребности рынка и принятого стратегического плана развития формирует ППр выпуска изделий да начала каждого планируемого года. Разработанная программа должна соответствовать производственной мощности предприятия, наиболее полному и эффективному использованию наличных и ожидаемых поступлений материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

При включении изделия в производственную программу учитываются следующие факторы:

- наличие платежеспособного спроса;
- наличие у организации конкурентных преимуществ;
- влияние на стратегический потенциал организации.

На основании потребности по каждой позиции принятой к производству номенклатуры изделий составляется предварительный план сбыта (поставки) продукции.

Объем производства каждого изделия определяется по формуле:

$$N_{\text{пр}} = N_{\text{пост}} - O_{\text{скл}}^H + O_{\text{скл}}^K + N_{\text{вн}}, \quad (14)$$

где $N_{\text{пост}}$ – объем поставки изделия в натуральном выражении;

$O_{\text{скл}}^H, O_{\text{скл}}^K$ – остатки данных изделий на складе готовой продукции соответственно на начало и конец планового периода;

$N_{\text{вн}}$ - количество изделий для внутреннего потребления.

Остатки готовой продукции на складе на начало планового периода рассчитываются как ожидаемые:

- на основании фактических остатков изделий на момент расчета;
- на основании прогноза их производства и отгрузки с момента расчета до начала планового периода.

Остатки готовой продукции на конец планового периода устанавливаются в зависимости от прогноза сбыта продукции в следующем плановом (послеплановом) периоде.

Из формулы следует, что планирование выпуска продукции тесно связано с планированием запасов.

ППр должна соответствовать производственным возможностям организации. План производства на год составляется в расчете на определенные, более или менее стабильные организационно-технические условия производства.

Поэтому разработка ППр должна сопровождаться расчетами загрузки производственного оборудования и площадей. В случае необходимости проектируются мероприятия по повышению пропускной способности отдельных цехов, принимаются решения о производственной кооперации, либо вносятся изменения в первоначальный вариант программы и соответственно корректируется план сбыта продукции.

ППр организации, как правило, должна быть ниже производственной мощности. Предпочтительным является вариант ППр с использованием производственной мощности на 85%.

В отдельных случаях лимитирующими факторами могут оказаться:

- наличие квалифицированных кадров;
- ограничения по поставке отдельных видов материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и т.д.

В этих случаях ППр должна быть проверена на потребность в дефицитных видах ресурсов.

Оптимизация производственной программы

Формирование ППр – многовариантная задача, от оптимального решения которой во многом зависят конечные результаты работы организации.

Под оптимальной ППр понимается программа, обеспеченная сбытом, в наибольшей степени соответствующая структуре ресурсов организации и обеспечивающая наилучшие результаты по принятому критерию.

В общем виде наиболее распространенная модель формирования оптимальной программы включает целевую функцию и систему ограничений:

$$C = \sum_{i=1}^n x_i c_i \rightarrow \max(\min); \quad (15)$$

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \rightarrow A_j (j = 1, m); \quad (16)$$

$$N_{i \min} \leq x_j \leq N_{i \max}, \quad (17)$$

где C - значение показателя, принятого в качестве критерия оптимизации;

$j = 1, m$ - наименование ресурса;

m - число ограничений по ресурсам;

$j = 1, n$ - наименование изделия;

n - число наименований изготавливаемых изделий;

x_i - количество изделий i -го наименования в программе;

c_i - оценка i -го изделия в соответствии с критерием оптимальности;

a_{ij} - затраты j -го ресурса на изготовление изделия i -го наименования;

A_j - располагаемая величина j -го ресурса;

$N_{i \min}, N_{i \max}$ - допустимые пределы выпуска изделий i -го наименования.

В качестве критерия оптимальности часто применяется \max получаемой прибыли; в качестве ограничительных условий – наличные производственные ресурсы: оборудование, рабочая сила, материалы.

Минимальный выпуск изделий может определяться заключенными контрактами на поставку изделий, максимальный – потребностями рынка с учетом планируемой доли организации.

В качестве ориентира при установлении \min выпуска конкретного вида продукции целесообразно использовать «точку безубыточности».

Выбор критерия оптимальности и ограничительных условий определяется конкретной производственной ситуацией и задачами организации в плановом периоде.

При построении и применении модели оптимальной программы используют два метода оптимизации объема производства (то есть критерии):

- метод сопоставления валовых показателей;
- метод сопоставления предельных величин.

1 Метод сопоставления валовых показателей предполагает расчет прибыли от реализации при различных объемах разницы валового дохода (выручки от реализации) и валовых издержек. При этом прибыль на единицу продукции принимается постоянной.

Однако, это допущение неправомерно, так как при колебаниях объема производства в определенных пределах изменяются и условно-постоянные расходы на единицу продукции, ее себестоимость, а следовательно, и прибыль. Игнорирование этой зависимости может привести к ошибочным решениям.

2 Метод сопоставления предельных величин

В практической деятельности, когда предприятие выпускает определенную продукцию, перед ним встает вопрос: что ему даст производство еще одной, дополнительной единицы продукции?

Для этого необходимо сравнивать предельный доход и издержки.

Предприятие будет расширять производство до тех пор, пока будет обеспечен более быстрый рост доходов по сравнению с ростом издержек.

Поэтому целесообразно при формировании оптимальной программы в качестве критерия оптимальности использовать тах маржинального дохода.

Маржинальный доход на единицу продукции (ставка маржинального дохода) определяется как разность между ценой и переменными затратами (в машиностроении: основные материалы, зарплата основных производственных рабочих, отчисления на социальные нужды, расходы на содержание оборудования).

В отличие от прибыли маржинальный доход на единицу продукции является постоянной величиной при колебаниях производства в определенных пределах.

При изменении объема изменяется общая величина маржинального дохода.

При стабильных условно-постоянных расходах максимуму маржинального дохода соответствует и максимум получаемой прибыли.

Оптимальная искомая величина объема производства находится на пересечении кривой предельных издержек и предельного дохода. Точка пересечения называется «точкой оптимального выпуска».

Задание 3.1 Составьте математическую модель оптимизации производственной программы, обеспечивающей получение максимальной прибыли.

Таблица 6 – Характеристика продукции

Изделия	Потребность в плановом периоде, шт.	Оптовая цена, руб.	Переменные затраты на 1 шт., руб.	Нормативная трудоемкость по группам оборудования, н-ч.		
				1	2	3
А	100	10400	7400	60	40	-
Б	250	8000	6400	10	20	10
В	200	7500	6150	30	-	-

Эффективный фонд времени работы оборудования в плановом периоде составляет:

- по первой группе – 11640 часов;
- по второй группе – 7760 часов;
- по третьей группе – 3880 часов.

Задание 3.2 В отношении реализации изделия не зависят друг от друга. Ограничений по ресурсам нет. При полном удовлетворении спроса производственная мощность предприятия будет загружена на 60%. Определите оптимальный вариант производственной программы.

Таблица 7 – Характеристика продукции

Показатели	Изделия				
	А	Б	В	Г	Д
Состав, шт.	300	200	400	250	550
Оптовая цена, руб.	600	640	460	760	640
Себестоимость ед., руб.					
Основные материалы	220	220	100	400	300
Заработная плата основных производственных рабочих	82	70	50	87	121
Отчисления на социальные нужды	11	28	20	35	48
Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования	78	105	75	130	181
Цеховые расходы	47	63	45	78	109
Общехозяйственные расходы	42	56	40	70	97
Производственная себестоимость	480	542	330	800	856
Коммерческие расходы	15	16	10	24	26
Полная себестоимость	495	558	340	824	882

Задание 3.3 Для производства изделий имеются в наличии 250000 чел-часов. Определите оптимальный вариант производственной программы.

Таблица 8 – Характеристика продукции

Показатели	Изделия			
	А	Б	В	Г
Спрос, шт.	5000	5000	3000	3000
Оптовая цена за ед., руб.	800	1800	4500	4300
Переменные затраты на ед., руб.	560	1350	3600	3150
Трудоемкость единицы, чел-час.	10	17	30	35

Задание 3.4 Ожидаемые показатели работы организации в предплановом году: объем продаж изделия А – 12000 шт. по цене 200 руб. за 1 штуку при себестоимости изделия 150 руб., в том числе переменные затраты – 120 руб. В плановом году намечено получить прибыль от реализации продукции в сумме 800 тыс. руб.

Определите значение необходимого объема продаж изделия А в плановом году для получения запланированной прибыли от реализации (годовая сумма условно-постоянных расходов в плановом году не меняется).

Задание 3.5 Данные о реализации продукции в предплановом году представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Данные о реализации продукции в предплановом году

Показатели	Изделие А	Изделие Б
1 Объем продаж, шт.	2000	8000
2 Оптовая цена за 1 шт., руб.	800	150
3 Переменные затраты на 1 шт., руб.	640	115

В плановом году намечено получить прибыль от реализации продукции в сумме 240 тыс. руб. Годовые условно-постоянные расходы зафиксированы в сумме 480 тыс. руб. Структура реализованной продукции не изменяется. Определите значение выручки от реализации для получения целевой прибыли в плановом году.

Задание 3.6 Данные о реализации продукции в предплановом году представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Данные о реализации продукции в предплановом году

Показатели	Изделие А	Изделие Б
1 Объем продаж, шт.	2000	8000
2 Оптовая цена за 1 шт., руб.	800	150
3 Переменные затраты на 1 шт., руб.	640	115

В плановом году намечено получить прибыль от реализации продукции в сумме 240 тыс.руб. Годовые условно-постоянные расходы зафиксированы в сумме 480 тыс.руб. Структура реализованной продукции не изменяется. Определите необходимую выручку от реализации продукции для получения запланированной суммы прибыли, если в плановом году соотношение изделий А и Б в объеме реализации должно составлять 80% и 20% соответственно.

Задание 3.7 Спрос на изделия А в плановом году составляет 12000 шт., в том числе по кварталам: I – 2000 шт., II – 3500 шт., III – 4400 шт., IV – 2100 шт.

Производственная мощность организации – 16000 изделий А в год; дополнительные возможности временного увеличения объема производства за счет сверхурочных работ – 10%. Ожидаемые остатки готовых изделий на складе на начало планового года 200 шт.

Сопоставить два варианта производственной программы, исходя из следующих условий:

1-й вариант – остатки готовой продукции на складе на конец каждого квартала не должны превышать 10% спроса на изделие в последующем квартале; остатки на конец года равны остаткам на начало года.

2-й вариант – равномерное распределение годовой производственной программы по кварталам.

Сравнить полученные варианты программы по следующим критериям:

- 1) затраты на производство продукции;
- 2) средняя величина запаса готовой продукции на складе;
- 3) благоприятные условия для сохранения квалифицированных кадров;
- 4) потребность в складских площадях для хранения готовой продукции;
- 5) полнота удовлетворения спроса.

Тема 4 Оперативное планирование и управление производством

Товарная продукция представляет собой стоимость продукции и услуг, предназначенных к отпуску за пределы основной деятельности предприятия в планируемом периоде. В объем товарной продукции включаются:

- стоимость произведенных в данном периоде (сданных на склад) и предназначенных для реализации на сторону (другим организациям и предприятиям) готовых изделий;

- стоимость работ и услуг промышленного характера по заказам со стороны;

- стоимость полуфабрикатов собственного производства и продукции вспомогательных цехов для реализации на сторону; стоимость полуфабрикатов и продукции для поставки своему капитальному строительству и непромышленным хозяйствам своего предприятия;

- стоимость нестандартного оборудования, приспособлений общего назначения своего производства, зачисляемых в основные фонды предприятия или реализуемых на сторону;

- стоимость работ и услуг для непромышленных хозяйств и организаций своего предприятия, включая работы по капитальному ремонту и модернизации оборудования и транспортных средств своего предприятия.

Объем товарной продукции планируется в действующих и сопоставимых ценах. Товарная продукция в сопоставимых ценах характеризует темпы, пропорции и структуру объема производства, а в действующих ценах применяется для планирования и анализа себестоимости продукции.

Реализованная продукция – это продукция, изготовленная, отгруженная и оплаченная потребителем, сбытовой или торгующей организацией (посредником).

Объем реализованной продукции по плану рассчитывается по формуле

$$РП = ТП + О_{Н} - О_{К}, \quad (18)$$

где РП – объем реализованной продукции по плану, руб.;

ТП – объем товарной продукции по плану, руб.;

О_Н – остатки нереализованной продукции на начало планового периода, руб.;

О_К – остатки нереализованной продукции на конец планового периода, руб.

В состав остатков нереализованной продукции на начало года входят: готовая продукция на складе, в том числе отгруженные товары, документы по которым не переданы в банк; товары отгруженные, не оплаченные покупателем в срок или срок оплаты которых не наступил; товары на ответственном хранении у покупателя.

Объем реализованной продукции рассчитывается в действующих ценах и используется для определения полной себестоимости ее и прибыли от реализации.

На первый взгляд, кажется, что между товарной и реализованной продукцией нет существенной разницы, ибо по своему составу они одинаковы. На самом деле это не так. Товарная продукция – это изделия и продукция, изготовленные в соответствии со стандартами или техническими условиями, принятые отделом технического контроля, снабженные соответствующими документами, удостоверяющими их качество, и сданные на склад готовой продукции предприятия-изготовителя. Для включения этой продукции в объем реализации необходимо отгрузить ее заказчику, который должен перечислить плату за нее на счет предприятия-изготовителя. Следовательно, товарной называется продукция, подготовленная к передаче в хозяйственный оборот, а реализованной – продукция, уже находящаяся в хозяйственном обороте.

Валовая продукция – это стоимость всей продукции, независимо от степени ее готовности, т.е. стоимость общего результата производственной деятельности предприятия за определенный период.

Валовая продукция отличается от товарной на величину изменения остатков незавершенного производства на начало и конец планового периода. Это единственный оценочный показатель деятельности предприятия, в объем которого включаются не только готовые изделия, но и незавершенное производство и изменение остатков полуфабрикатов.

Незавершенное производство – незаконченная производством продукция в одних цехах предприятия и подлежащая дальнейшей обработке в других цехах того же предприятия. Конкретный состав валовой продукции зависит от отраслевых особенностей предприятия (производства). Так, на предприятиях машиностроения, лесной промышленности и других в ее состав не включали незавершенное производство и полуфабрикаты из-за сравнительно небольшого их объема. В этом случае валовая и товарная продукции совпадают по составу, а различие может быть только в ценах.

Валовая продукция определяется как сумма товарной продукции и разности остатков незавершенного производства (инструмента, приспособлений) на начало и конец планируемого периода:

$$ВП = ТП + Нн - Нк, \quad (19)$$

где ВП – объем валовой продукции по плану, руб.;

ТП – объем товарной продукции по плану, руб.;

Н_н, Н_к – стоимость остатков незавершенного производства на начало и конец планового периода, руб.

Изменение остатков незавершенного производства учитывается только на предприятиях с длительным (более двух месяцев) производственным циклом и на предприятиях, где незавершенное производство велико по объему и может резко изменяться по времени.

Валовая продукция рассчитывается только в сопоставимых ценах и применяется для учета и планирования затрат на производство, для определения

потребности в материальных ресурсах, численности работников, а также для установления динамики продукции и пропорций в развитии отраслей.

Для всех трех показателей объема продукции характерно то, что они определяются в ценах, включающих в себя наряду с вновь созданной стоимостью перенесенную стоимость средств производства (основных и оборотных фондов). Чем больше материалоемкость изделий, тем при прочих равных условиях выше его цена и, следовательно, выше объем производства в стоимостном выражении. С целью устранения этого недостатка предприятия рассчитывают показатель чистой продукции.

Чистая продукция (англ. *Value added*) – показатель, характеризующий объем производства на предприятии в стоимостном выражении за определённый период. Чистая продукция в отличие от валовой продукции лучше отражает объем производства данного предприятия за счёт того, что не учитывает двойной счёт потреблённых в процессе производства сырья, материалов, топлива, энергии, а также амортизации основных фондов. Чистая продукция может быть определена двумя способами:

1. Как валовая продукция за вычетом материальных затрат и амортизационных отчислений;
2. Как сумма заработной платы работников, чей труд затрачен на создание продукции, и прибыли предприятия от продажи произведенного товара.

Задача 4.1 В таблице 11 приведена информация, предоставленная планово-экономическим отделом другими функциональными подразделениями для разработки годового плана производства.

На основании приведенной информации определите годовой план производства изделий А и Б.

Таблица 11 – Исходные данные

Показатели	Изделие А	Изделие Б	Источники информации
1 Уточненная потребность на плановый год, шт.	5700	500	Отдел маркетинга
2 Остаток на конец планового года, шт.	200	100	Отдел маркетинга
3 Фактические остатки готовых изделий на складе по данным инвентаризации на 1.10 предшествующего года, шт.	200	300	Бухгалтерия
4 План производства на IV квартал предпланового года, шт.	450	100	Производственно-диспетчерский отдел
5 План отгрузки на IV квартал предшествующего года, шт.	450	200	Отдел маркетинга
6 Среднегодовая производственная мощность организации в плановом году, шт.	7000	1500	Отдел главного технолога

Задача 4.2 Предприятием запланировано на следующий год: реализация основной продукции на сумму 620 млн руб., работ промышленного характера на 50 млн руб.; снижение объема готовой продукции на складе на конец года на 40 млн руб. Процент материальных затрат и амортизационных отчислений составляет 60% стоимости товарной продукции. Размер незавершенного производства на конец периода увеличится на 30 млн руб.

Определить объем реализуемой, товарной, валовой и чистой продукции.

Задача 4.3 По данным таблицы 12 определить:

- 1) план производства продукции в натуральном выражении;
- 2) товарную продукцию в плановых ценах;
- 3) валовую продукцию в сопоставимых ценах.

Исходные данные:

- 1 Оптовые цены, план поставки и остатки готовой продукции на складе.

Таблица 12 – Исходные данные

Изделия	Цена за ед., руб.		План поставки на год, шт.	Остатки готовой продукции на складе, шт.	
	Плановая	Сопоставимая ¹		Ожидаемые на начало года	На конец года
А	1000	850	180	12	5
Б	420	336	360	8	10
В	160	120	720	30	20
Г	180	180	60	-	8

2 Средняя длительность производственного цикла изготовления продукции – 75 календарных дней.

3 Себестоимость товарной продукции составляет 80% от ее стоимости в плановых ценах; удельный вес затрат на основные материалы – 32% от той же величины.

4 Ожидаемые показатели за IV квартал предпланового года: товарная продукция в сопоставимых ценах – 75 тыс. руб., себестоимость товарной продукции – 67 тыс. руб.

5 Ожидаемый остаток незавершенного производства на начало планового года по себестоимости – 40 тыс. руб.

Тема 5 Оперативно-календарное планирование по типам производства

Система оперативного управления основным производством (ОУОП) базируется на системе календарно-плановых нормативов (КПН).

Календарно-плановые нормативы — это совокупность норм и нормативов по наиболее эффективной организации производственного процесса во времени и в пространстве на основе рациональных принципов его организации.

¹ Соотношение плановых и сопоставимых цен дано для условий инфляции

Состав КПН, их размерность и точность зависят от типа производства; чем выше серийность и массовость производства, тем меньше должна быть временная размерность их (от недели и суток в единичном до суток и часа в массовом производстве). Степень точности КПН в массовом производстве должна быть выше, чем в серийном и единичном производстве. Наиболее полно КПН представлены в серийном производстве. В единичном и массовом производствах (как крайних случаях серийного производства) состав КПН меньший.

Основными КПН являются:

- 1) размер серии выпускаемых изделий;
- 2) размер партии обрабатываемых деталей, сборки узлов;
- 3) периодичность (ритмичность) запуска-выпуска деталей, узлов;
- 4) длительность производственного цикла обработки партии деталей, сборки узлов
- 5) величина опережения запуска-выпуска партии деталей, узлов, изделий;
- 6) величина уровня заделов;
- 7) нормативные планы-графики (цикловые графики и стандарт-планы).

Планово-учетными документами являются цикловые графики и задания на установленный период.

Расчет партий изготовления деталей. *Партия деталей* — это число одинаковых деталей, которые непосредственно обрабатываются в производстве с однократной затратой подготовительно-заключительного времени, т.е. без переналадки оборудования. Расчет размера партии проводится по ведущей операции и распространяется на все операции изготовления данной детали в пределах цеха. Определение величины партии включает:

а) предварительный расчет, учитывающий некоторые основные экономические факторы, и определение примерного размера партии. Предварительный размер партии определяется путем расчетов: минимального, оптимального или ориентировочного размеров партии;

б) корректировка расчетной величины партии путем учета ряда дополнительных, но весьма существенных производственных факторов, и установление нормативного размера партии.

Расчет *минимального размера партии* n_{min} (шт.) основан на экономически рациональном использовании оборудования. Расчет ведется по формуле:

$$n_{min} = \frac{t_{ПЗ} \cdot 100}{t_{ум} \cdot \gamma}, \quad (20)$$

где $t_{ПЗ}$ — время на переналадку оборудования по ведущей операции, имеющей наиболее сложную и трудоемкую переналадку оборудования, мин;

$t_{ум}$ — штучное время по той же ведущей операции, мин/шт.;

γ — процент допустимых потерь времени на переналадку оборудования.

Значения коэффициента γ находятся в пределах 0,02-0,12 и зависят от себестоимости единицы продукции и типа производства: крупносерийное 0,02-0,05; среднесерийное 0,03-0,08; мелкосерийное 0,05-0,12.

Расчет *оптимального размера партии* n_{opt} основан на суммарных минимальных затратах. Для выбора оптимального размера партии учитываются текущие и капитальные затраты. Текущие включают расходы на подготовительно-заключительную работу (затраты на оформление первичной документации и учет движения партий), а к капитальным относятся затраты связанные с незавершенным производством:

$$Z = Z_{ТЕК} + Z_{КАП} = Z_{ПЗ} \cdot \frac{N_{год}}{n} + k_{НЗ} \cdot C_{дет} \cdot \frac{n}{2}, \quad (21)$$

где $Z_{ПЗ}$ – расходы на подготовительно-заключительную работу;

$N_{год}$ – годовая программа выпуска;

n – оптимальный размер партии деталей;

$k_{НЗ}$ – коэффициент нарастания затрат;

$C_{дет}$ – себестоимость детали.

Размеры партий деталей в предшествующих по технологическому маршруту цехах должны быть равны или в кратном отношении больше чем в последующих. Такая зависимость определяется тем, что себестоимость единицы продукции и время связывания оборотных средств увеличиваются от заготовительной к сборочной фазе производственного процесса.

Периодичность запуска партии деталей в производство R_j (дн.) определяется по формулам:

$$R_j = \frac{n_j}{N_{дн.j}}; \quad (22)$$

$$R_j = \frac{\Phi_{dj} \cdot n_j}{N_{мес.j}}, \quad (23)$$

где n_j – партия деталей j -го наименования, шт.; $N_{дн.j}$ – дневная (суточная) программа выпуска (или потребность) в деталях j -го наименования, шт./дн.; Φ_{dj} – фонд времени, необходимый для изготовления месячной программы деталей j -го наименования, дн./мес; $N_{мес.j}$ – месячная программа выпуска деталей j -го наименования, шт./мес.

Расчет опережений необходим для организации своевременного запуска материалов, заготовок, полуфабрикатов на всех стадиях производственного процесса.

Опережение – это отрезок времени в днях от даты выпуска готового изделия до даты запуска или выпуска деталей и узлов этого изделия на какой-либо фазе производственного процесса. Время опережений по фазам изготовления деталей и сборке узлов относительно срока выпуска готовых

изделий может быть определено по календарному графику, а также аналитически по формулам:

1 Опережение по выпуску из обрабатывающего цеха:

$$\theta_{об.вып} = T_{ц.сб.} + (R_{об} - R_{сб.}) + \theta_{об.рез} \quad (24)$$

2 Опережение по запуску в обрабатывающий цех:

$$\theta_{об.зап} = \theta_{об.вып} + T_{ц.об.} \quad (25)$$

3 Опережение по выпуску из заготовительного цеха:

$$\theta_{заг.вып} = \theta_{об.вып} + T_{ц.об.} + (R_{заг} - R_{об}) + \theta_{заг.рез} \quad (26)$$

4 Опережение по запуску в заготовительный цех:

$$\theta_{заг.зап} = \theta_{заг.вып} + T_{ц.заг.} \quad (27)$$

где $\theta_{об.вып}$, $\theta_{об.зап}$ - опережение по обрабатывающему цеху соответственно выпуска партии готовых изделий и запуска партии деталей на обработку, дн.;

$T_{ц.сб.}$ - длительность цикла сборки серии изделий, дн.;

$R_{об}$, $R_{сб.}$ - периодичность выпуска соответственно партии деталей (из обрабатывающего цеха) и серии изделий (из сборочного цеха), дн.;

$\theta_{об.рез}$ - резервное опережение между обработкой партии деталей и сборкой серии изделий, дн.;

$\theta_{заг.вып}$, $\theta_{заг.зап}$ - опережение по заготовительному цеху соответственно выпуска партии заготовок (отливок, поковок) и запуска партии заготовок, дн.;

$T_{ц.об.}$, $T_{ц.заг.}$ - длительность цикла изготовления соответственно партии деталей и партии заготовок, дн.;

$R_{заг}$ - периодичность выпуска партии заготовок из заготовительного цеха, дн.;

$\theta_{заг.рез}$ - резервное опережение между заготовительным и обрабатывающим цехом, дн.

Опережение выпуска меньше опережения запуска на длительность производственного цикла обработки партии деталей (сборки сборочных единиц или изделий в цехе или на участке, для которого определяются опережения).

В опережения запуска-выпуска партий деталей включаются длительности производственных циклов изготовления партии деталей по цехам (участкам), межцеховые (межучастковые) перерывы, необходимые для транспортировки и оформления документов, страховые (резервные) опережения для обеспечения бесперебойной работы последующих цехов (или участков) и перерывы, возникающие вследствие неравенства размеров (ритмов) партий по цехам (участкам).

Заделами называют находящиеся на различных стадиях производственного процесса детали, сборочные единицы или изделия, т. е. незавершенное производство в натуральном выражении. Они являются овециественным выражением опережений запуска партии деталей, сборочных единиц или изделий.

Бесперебойная высокопроизводительная и равномерная работа и равномерный выпуск продукции не могут быть обеспечены как без соблюдения установленных опережений запуска и выпуска, так и без необходимых заделов. Лишние и некомплектные заделы приводят к увеличению незавершенного производства и потребности в оборотных средствах, замедлению их оборачиваемости.

Различают внутрицеховые и межцеховые заделы.

Таблица 13 – Виды заделов

<i>Единичное, мелкосерийное производство</i>	
Внутрицеховые	Межцеховые
Цикловой	Оборотный (отсутствует в единичном производстве) Страховой (резервный)
<i>Массовое производство</i>	
Внутрилинейные	Межлинейные
Технологический (на рабочем месте) Транспортный Резервный (страховой) Оборотный (для прерывной ПЛ)	Транспортный Резервный Оборотный

Заделы единичного и серийного производства

В единичном и серийном производстве к внутрицеховым относятся цикловые заделы, а к межцеховым — оборотные и страховые заделы. Последние два вида заделов называют также складскими, так как они должны находиться на складах (межцеховых или цеховых).

Цикловые заделы — это то число деталей (сборочных единиц или изделий), которое находится в производственном процессе в цехе на тот или иной момент времени.

При запуске партии деталей в производство цикловой задел будет равен размеру партии деталей. Число партий деталей одного и того же наименования, находящихся в производстве в каждый момент времени, в среднем равно отношению длительности производственного цикла партии к ритму партии деталей.

$$Z_{ц} = n \times \frac{T_{ц}}{R}, \quad (28)$$

где n - размер партии;

$T_{ц}$ - длительность производственного цикла;

R - ритм

$n \uparrow \Rightarrow T_{ц} \uparrow Z_{ц} \uparrow, n \downarrow \Rightarrow T_{ц} \downarrow Z_{ц} \downarrow$

Для сокращения цикловых заделов необходимо уменьшать длительность производственного цикла.

Сумма средних цикловых заделов для данного наименования детали по всем цехам определяется произведением суммы длительности производственных циклов по цехам на среднедневной выпуск деталей.

Оборотные заделы между цехами определяются в соответствии с общей методикой определения заделов между двумя смежными звеньями производства, каждое из которых может быть рабочим местом, поточной линией, участком или цехом.

Первое (подающее) звено определяет порядок, т. е. характер (штучный или партионный), скорость, количество и сроки поступления, а второе (потребляющее) звено — порядок потребления.

Скорость поступления деталей в какое-либо звено есть число деталей, поступающих в единицу времени, а скорость потребления — число деталей, потребляемых данным звеном в единицу времени. Период поступления — время, через которое повторяется поступление предметов в какое-либо звено в этом же количестве. Аналогично период потребления — время, через которое детали потребляются в одинаковом количестве.

Применительно к партиям предметов эти периоды являются ритмами поступления в какое-либо звено и потребления им этих деталей.

Резервные заделы образуются при соблюдении резервных опережений между смежными цехами. Они могут быть созданы и заранее путем обработки в каждом цехе дополнительного числа деталей, которое требуется для создания резервных заделов между всеми последующими цехами.

Возможны два метода создания резервных заделов:

- 1) увеличение размера первых партий деталей в каждом цехе;
- 2) увеличение сменности работы, если при принятой сменности рабочие места загружены полностью; на период создания заделов число рабочих на соответствующих рабочих местах должно быть временно увеличено перераспределением их между участками и цехами завода.

Среднее суммарное значение всех заделов по заводу в целом для детали одного наименования определяется как сумма средних заделов всех видов:

$$Z_{\text{ЗАВОДА}} = Z_{\text{Ц}} + Z_{\text{ОБОР}} + Z_{\text{РЕЗ}} \cdot \quad (29)$$

Заделы массового производства

В массовом производстве заделы подразделяются на внутрилинейные и межлинейные. К внутрилинейным относятся технологический (на рабочих местах), транспортный, резервный (страховой) и оборотный заделы; к межлинейным — транспортный, резервный и оборотный.

Внутрилинейные заделы — технологический, транспортный и резервный — обычно рассчитываются на непрерывных и прерывных, а оборотный — на прерывных поточных линиях.

Технологический задел должен обеспечивать одновременное начало работы на всех рабочих местах и тем самым устранять потери рабочего времени при запуске поточной линии. Он определяется по формуле:

$$Z_{TEX} = \sum_{i=1}^m c_i n_{0i} + n_K, \quad (30)$$

где c_i – число рабочих мест на i -й операции линии;

n_{0i} – количество изделий, одновременно обрабатываемых (собираемых) на рабочем месте i -й операции.

Транспортный задел в условиях серийного производства включается в страховой.

Транспортный задел – это изделия, находящиеся в каждый данный момент времени на конвейере. Он определяется по формуле:

- в условиях серийного производства:

$$Z_{TP} = n_{TP}(m - 1), \quad (31)$$

где n_{TP} – размер транспортной партии;

m – число единиц оборудования.

- для поточной линии:

$$Z_{TP} = \frac{l_p}{l_o} \times n_{TP}, \quad (32)$$

где l_p – длина рабочей части конвейера;

l_o – шаг конвейера.

На рабочих конвейерах с непрерывно движущимся механизмами (транспортёрами) технологический задел одновременно является и транспортным.

Резервный задел создается для питания следующей операции при возникновении по каким-либо причинам перебоев в работе данной операции, чтобы не допустить простоя всей линии.

Резервный задел необходим также для компенсации колебаний штучного времени по отдельным экземплярам изделий и для возмещения повышенного брака по операции; он должен храниться на рабочем месте в виде запасов изделий, прошедших обработку на всех предыдущих и на данной операциях.

Восстановление израсходованного резервного задела должно производиться на рабочих местах, где выполняется данная операция, за счет уплотнения труда рабочего (использования «микропростоев») и работы в нерабочее время (нерабочие смены, регламентированные и обеденные перерывы) или на внепоточных участках. Использование микропростоев становится возможным, когда штучное время по отдельным экземплярам изделия меньше ритма на 15—30 %.

Межоперационный оборотный задел возникает на прерывных поточных линиях вследствие различия (и некратности) норм времени смежных операций, а также при равенстве этих норм времени, но различном времени начала работы не полностью загруженных рабочих мест. Межоперационные оборотные заделы позволяют устранить перерывы на рабочих местах.

Различают внутренние и переходящие межоперационные заделы. *Внутренними* называются заделы, оборот которых осуществляется в течение одного периода оборота (регламента) линии. На начало и конец они равны

нулю. *Переходящими* являются заделы, оборот которых осуществляется в течение двух последовательно наступающих периодов оборота линии. На начало и конец они больше нуля.

С точки зрения оперативно-календарного планирования наибольший интерес представляют максимальный (используемый при расчете площадей для хранения незавершенных изделий) и средний (используемый для определения потерь, обусловленных связыванием средств в незавершенном производстве) заделы.

Межлинейные заделы могут быть оборотными, транспортными и страховыми. Оборотные заделы возникают только при разных средних ритмах выпуска на смежных (сопряженных) линиях. Транспортные заделы — число изделий (деталей, сборочных единиц), находящихся в процессе транспортировки — учитываются только для непрерывных (конвейерных) поточных линий.

Задача 5.1 Построить график изготовления комплектов деталей по заказам №1021-1024 в механическом цехе при равномерной загрузке оборудования. Определить степень равномерности загрузки ведущих групп оборудования. Число станков по ведущим группам оборудования: сверлильных — 3, токарных — 5, фрезерных — 2. По каждому заказу изготавливается 1 изделие. Длительность цикла обработки ведущей детали по каждому изделию, трудоемкость обработки деталей с учетом коэффициента выполнения норм выработки по ведущим группам оборудования, сроки подачи комплектов на сборку изделия приведены в таблице. Число рабочих дней в январе равно 23, феврале — 21, марте — 21. режим работы: восьмичасовой рабочий день, две смены в сутки. Потери времени на плановые ремонты и переналадку оборудования составляют 3% от номинального фонда времени.

Таблица 14 – Исходные данные для расчета

Номер заказа	Срок подачи деталей на сборку	Длительность производственного цикла изготовления деталей заказа, мес.	Трудоемкость обработки деталей по видам операций, ч.		
			сверлильная	токарная	фрезерная
1021	01.03	2,0	1280	1240	560
1022	01.04	1,0	960	1620	640
1023	15.03	1,0	80	180	60
1024	01.03	2,0	680	1960	748

Задача 5.2 На участке механообрабатывающего цеха изготавливается эксцентрик. Материал — чугун. Род заготовки — отливка. Вес черновой — 0,35 кг, чистой 0,153 кг. Технологический процесс представлен в таблице 15. Месячная программа составляет 15000 шт. В месяце 20 рабочих дней. Режим работы — двухсменный. Продолжительность рабочей смены — 8 часов. Регламентированные перерывы для отдыха — 30 минут за смену. Брак по операциям отсутствует. Период оборота линии 1 час.

Необходимо рассчитать такт ПЛ, количество рабочих мест, коэффициенты загрузки, построить план-график работы поточной линии.

Таблица 15 – Технологический процесс изготовления эксцентрика

Операция	Норма времени, с		
	Машинное время	Время занятости рабочего	Оперативное время
1 Позиционная обработка	10,00	10,0	20,00
2 Предварительное обтачивание поверхности	15,20	9,1	24,30
3 Предварительное развертывание отверстий	5,67	4,68	10,35
4 Окончательное обтачивание поверхности	12,20	9,10	21,30
5 Зенкование фасочной и кольцевой выточек	6,45	4,45	10,90
6 Окончательное зенкование ходовой части	4,50	4,50	9,00

Задача 5.3 Определить нормативный размер партии деталей механообрабатывающего цеха и периодичность их запуска. Месячная программа выпуска деталей 2200 деталей. В месяце 22 рабочих дня. Норма времени выполнения операции на расточном станке, наиболее сложном по переналадке, составляет 2 мин/шт., время на переналадку станка – 40 мин. Процент допустимых потерь времени на переналадку оборудования – 4%.

Задача 5.4 Определить время опережения запуска изделий в производство и построить цикловой график. Длительность цикла механообработки – 12 раб.дн., изготовления поковок – 8 раб.дн. Дневная потребность в поковках 5 комплектов в сутки, страховой запас поковок перед цехом механообработки – 20 комплектов.

Задача 5.5 Определить количество станков-дублеров, которое может обслуживать один многостаночник при условии, что машинное время работы 5 мин., а время занятости рабочего 2 мин. Рассчитать время простоя оборудования и время простоя рабочего-многостаночника при обслуживании рабочим $n_{пр} < n_r$ или $n_{пр} > n_r$. Построить графики многостаночной работы по вариантам, рассчитать длительность цикла многостаночного обслуживания по вариантам, коэффициенты загрузки оборудования и рабочего, определить оптимальное число обслуживаемых станков.

Задача 5.6 Рассчитать количество станков-дублеров, которое может обслужить один многостаночник при условии, что машинное время работы 10,5 мин, а время занятости рабочего 1,7 мин. Определить величину простоя станков в цикле, если рабочему дать для обслуживания на один станок больше рассчитанного ($n_{пр} > n_r$).

Задача 5.7 Определить аналитически и графически свободное время рабочего в течение цикла многостаночного обслуживания станков-дублеров, если $t_{пр}=25$ мин, а время занятости рабочего 5,9 мин.

Задача 5.8 Определить норму обслуживания станков, длительность цикла многостаночного обслуживания, степень занятости рабочего, коэффициент загрузки оборудования и норму выработки за смену, если машинное время работы 20 мин, а время занятости рабочего 9 мин. Время на обслуживание рабочего места и личные надобности составляет 7% от времени смены.

Задача 5.9 На рабочем месте обрабатываются три наименования изделий. Штучные нормы времени на изделия составляют: «А» - 2,0 мин/шт; «В» - 1,6 мин/шт; «С» - 1,8 мин/шт. Подготовительно-заключительное время на каждое изделие – 120 мин; коэффициент допустимых потерь времени на переналадку оборудования $\alpha=0,04$. Месячная программа выпуска изделий: «А» - 2800 шт.; «В» - 3600 шт.; «С» - 3000 шт. Режим работы двухсменный, продолжительность рабочего дня – 8 часов, в месяце 22 рабочих дня. Потери времени на ремонт оборудования – 6% от режимного фонда времени.

Определить нормативные размеры партий изделий и периодичность запуска.

Задача 5.10 Разработать карту выполнения заказа: технической подготовки производства, изготовления и дату сдачи заказа.

Длительность циклов подготовки производства составляют: конструкторской ПП – 20 раб.дн., технологической ПП – 30 раб.дн., в том числе инструментальной ПП – 20 раб.дн. ТПП может быть начата через 5 раб.дн. после начала КПП; ИПП может быть начата через 10 раб.дн. после начала ТПП. Длительность цикла ИПП по видам работ и фазам технологического процесса приведена в таблице. Работы ИПП по фазам технологического процесса выполняются параллельно.

Таблица 16 – Длительность циклов работ ИПП

Название работы	Длительность цикла фазы технологического процесса (дни)		
	заготовительная	обрабатывающая	сборочная
1 Проектирование специальной технологической оснастки	5	6	4
2 Разработка технологического процесса изготовления специальной технологической оснастки	5	4	2
3 Изготовление специальной технологической оснастки	5	6	2

Длительность циклов выполнения заказа в рабочих днях: отливок – 15, поковок – 10; механической обработки: отливок – 18, поковок – 12; сборочных работ – 20; испытания – 3. Дата начала работ по выполнению заказа – 01.10. ... г.

Задача 5.11 Разработать годовые программы для сборочного, механического и заготовительного цехов по выпуску и запуску изделий «М».

Годовой выпуск изделий «М» - 2000 шт. Норматив незавершенного производства в сборочном цехе составляет 30 машино-комплектов,

фактический его объем на начало года составил 36 машино-комплектов. Механический цех должен увеличить запас деталей на центральном складе на 30 машино-комплектов; незавершенное производство в механическом цехе будет уменьшено на 10 машино-комплектов. Заготовительный цех увеличит складской запас полуфабрикатов на 15 машино-комплектов.

Задача 5.12 Рассчитать минимальный размер партии деталей и периодичность запуска-выпуска партии деталей в обработку. Определить оптимальный размер партии. Рассчитать потребное количество станков для обработки деталей а, б, в, г, д, е изделия А, месячный выпуск которого в сборочном цехе составляет 1000 шт. Количество рабочих дней в месяце – 20. Режим работы механообрабатывающего цеха – двухсменный, сборочного – односменный, продолжительность рабочей смены – 8 часов. Время на плановые ремонты и переналадку оборудования составляет 6% от номинального фонда времени. Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей в механообрабатывающем цехе. Межоперационное пролеживание партий деталей принять равным 1 смене. Рассчитать длительность операционного цикла и опережение запуска-выпуска партии деталей между смежными цехами и технологическое опережение между смежными операциями в механообрабатывающем цехе. Определить уровень цикловых заделов в механообрабатывающем цехе и уровень складских заделов между механообрабатывающим и сборочным цехами. Составить календарный план-график работы механообрабатывающего цеха.

Страховой задел между смежными цехами равен однодневной потребности деталей для сборки изделия А.

Состав операций технологического процесса обработки деталей и нормы штучного времени приведены в таблице, а однородность внутрицеховых технологических маршрутов и очередность их прохождения в цехе механической обработки деталей приведены ниже.

Таблица 17 – Состав операций и нормы штучного времени обработки деталей

Операция	Норма штучного времени обработки детали, мин						Подготовительно-заключительное время, мин	Процент допустимых потерь времени на переналадку оборудования
	а	б	в	г	д	е		
1 Фрезерная	6	10	25	2	6	6	20	4
2 Сверлильная	10	3	6	2	4	4	20	4
3 Шлифовальная	4	2	6	3	2	2	20	4
4 Строгальная	-	4	10	-	2	2	20	4
5 Зуборезная	-	9	9	-	-	-	60	5
6 Токарная	-	-	-	8	4	2	20	4

Таблица 18 – Группировка комплекта деталей по однородности технологического маршрута прохождения по участку

Шифр группового комплекта деталей изделия А	Количество наименований деталей в комплекте	Детали, имеющие одинаковый технологический маршрут	Маршрут обработки деталей по участку механической обработки деталей
МС-4М4	6	а	С(2,6) – Ф(1,6) – Ш(1,1)
		б	Ф(2,6) – С(0,8) – Ст(1,1) – З(2,5) – Ш(0,6)
		в	Ф(6,6) – С(1,6) – Ст(2,6) – З(2,5) – Ш(1,6)
		г	Ф(3,2) – С(2,1) – Т(2,1) – Ст(1,1) – Ш(1,1)
		д	Ф(3,2) – С(2,1) – Т(1,1) – Ст(1,1) – Ш(1,1)
		е	Т(4,2) – С(1,1) – Ф(1,1) – Ст(1,1) – Ш(1,6)

Примечание:

1 Ф – фрезерный, С – сверлильный, Ш – шлифовальный, Ст – строгальный, З – зуборезный, Т – токарный.

2 В скобках после расчета проставляется длительность обработки партии в сменах

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Практикум по организации и планированию машиностроительного производства. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Под ред. Ю.В. Скворцова. – М.: Высшая школа, 2004. – 431с.

2 Козловский В. А., Маркина Т. В., Макаров В. М. Производственный и операционный менеджмент: Практикум. – СПб.: Специальная литература, 1998. – 216 с.

3 Новицкий Н.И. Организация и планирование производства: Практикум. – Минск: Новое знание, 2004. – 256 с.

4 Организация, планирование и управление производством: Практикум (курсовое проектирование): Учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2006. - 320с.

5 Управление организацией: Учебник / Под ред. А.Г. Поршнева, З.П. Румянцевой, Н.А. Саломатина. - М.: ИНФРА - М, 2009. - 735с.

Падерина Марина Александровна

Забирова Анастасия Сергеевна

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ (УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИЯМИ)

Методические указания для проведения практических занятий
для студентов специальностей

080502 «Экономика и управление на предприятии (в машиностроении)»,

080507 «Менеджмент организации»

и направления 080200 «Менеджмент»

Редактор
Н.А.Леготина

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ. л. 2,0	Уч.-изд. л. 2,0
Заказ	Тираж 100	Цена свободная

РИЦ Курганского государственного университета.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.