

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

О. Ф. СОКОЛОВА

Промышленная логистика

УЛЬЯНОВСК
2009

УДК 658.56 (076)
ББК 30. 607. я7
С 54

Рецензия доктора технических наук, профессора кафедры «Самолетостроение» самолетостроительного факультета ИАТУ УлГТУ, П. М. Попова

Одобрено секцией методических пособий научно-методического совета университета

Соколова, О. Ф.

С 54 Промышленная логистика: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Промышленная логистика» для студентов специальности 16020165 «Самолето- и вертолетостроение» всех форм обучения / О. Ф. Соколова. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 24 с.

Составлены в соответствии с программой курса «Промышленная логистика».

Методические указания содержат теоретический материал, варианты заданий и пример выполнения расчетов по организации производственного процесса во времени, планированию материальных потребностей предприятия и составление циклового графика с учетом заданных ограничений.

Разработка включает перечень контрольных вопросов по указанной теме.

Предназначены для студентов дневной, вечерней и вечерней ускоренной форм обучения специальности 16020165 «Самолето- и вертолетостроение».

**УДК 658.56 (076)
ББК 30. 607. я7**

© Соколова О. Ф., 2009
© Оформление. УлГТУ, 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА»	5
1.1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ТЕМЫ	5
1.2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ	5
1.2.1. Общие положения	5
1.2.2. Последовательный вид движения	6
1.2.3. Параллельный вид движения	7
1.2.4. Параллельно-последовательный вид движения	8
1.3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ	10
2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА (MRP)»	12
2.1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ТЕМЫ	12
2.2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ	12
2.2.1. Общие положения	12
2.2.2. Первичные входные данные системы MRP	13
2.2.3. Функционирование MRP	15
2.2.4. Обновление данных в системе MRP	16
2.2.5. Выходные данные в системе MRP	16
2.2.6. Система MRP и планирование производственных мощностей	17
2.3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ	17
2.4. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ	20
ПРИЛОЖЕНИЕ. Вопросы для самопроверки	23
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	23

ВВЕДЕНИЕ

Упорядочением движения материальных ресурсов непосредственно между стадиями производственного процесса, его рациональной организацией занимается производственная логистика.

Цель производственной логистики заключается в обеспечении своевременного, ритмичного и экономичного движения материальных ресурсов между стадиями и рабочими местами основного производства в соответствии с планами производства и реализации готовой продукции или заказами потребителей.

Другими словами, основная задача производственной логистики - регулирование производственного процесса в пространстве и во времени.

Организация производственного процесса во времени заключается в достижении оптимального значения производственного цикла и обеспечении в соответствии с ним материальных потребностей производства в рамках поставленной задачи.

Обеспечением планирования материальных потребностей производства занимается система MRP.

Данные методические указания разработаны с целью:

- закрепить и конкретизировать знания студентов в области рациональной организации производственного процесса во времени, проанализировать и оценить степень влияния на длительность технологического цикла различных составляющих производственного процесса;
- закрепить и конкретизировать знания студентов по планированию материальных потребностей (MRP), составлению циклового графика изготовления изделия на основе календарно-плановых расчетов и их оптимизации в заданных ограничениях.

Методические указания разработаны для студентов специальности 16020165 «Самолето- и вертолетостроение» в соответствии с учебным планом кафедры «Самолетостроение» УлГТУ.

1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА»

1.1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ТЕМЫ

В результате изучения темы «Оптимизация технологического цикла» студент должен:

- знать:
 - понятие «производственный цикл»;
 - понятие «технологический цикл»;
 - последовательный пооперационный вид движения;
 - параллельный пооперационный вид движения;
 - параллельно–последовательный пооперационный вид движения;
 - составляющие организации производственного процесса;
- уметь:
 - выполнять расчеты длительности технологического цикла при различных видах движения;
 - анализировать влияние составляющих организации производственного процесса на длительность технологического цикла.

Вопросы для самопроверки приведены в ПРИЛОЖЕНИИ.

1.2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

1.2.1. Общие положения

Длительность производственного процесса, то есть календарный период времени, в течение которого выполняется производственный процесс, называется производственным циклом. Основу производственного цикла составляет технологический цикл, который в свою очередь состоит из операционных циклов.

Операционный цикл, т. е. продолжительность обработки партии деталей (мин) на одной (данной) операции процесса равен:

$$T_{\text{оп}} = \frac{nt_{\text{шт}}}{c}, \quad (1)$$

где n - размер партии деталей, шт.;
 $t_{шт}$ - штучно-калькуляционная норма времени на операцию, мин;
 c - число рабочих мест на операции.

Сочетание во времени выполнения операционных циклов существенно влияет на производственный цикл и определяет порядок передачи деталей (партий) в процессе.

Возможны три вида сочетания операционных циклов (видов движения предметов труда по операциям процесса):

- последовательный,
- параллельный,
- параллельно–последовательный.

1.2.2. Последовательный вид движения

Последовательный вид движения имеет место, когда вся обрабатываемая партия деталей полностью передается на последующую операцию после полного окончания всех работ на предыдущей операции.

При этом длительность технологического процесса (мин) определяется суммой операционных циклов:

$$T_T^{послед} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_{штi}}{c_i} + \sum_{i=1}^m t_{ПЗi} \times c_i, \quad (2)$$

где n – количество деталей в партии;
 m – количество операций;
 $t_{штi}$ – норма времени на i -ю операцию;
 $t_{ПЗi}$ – подготовительно-заключительное время на i -ю операцию.

Для перевода длительности технологического цикла в календарные дни требуется учесть сменность выполнения работ. Тогда выражение (2) приобретает вид:

$$T_T^{послед} = \frac{1}{S q f} \times \left(n \sum_{i=1}^m \frac{t_{штi}}{c_i} + \sum_{i=1}^m t_{ПЗi} \times c_i \right), \quad (3)$$

где S - число смен;
 q - продолжительность смены, мин;
 f - коэффициент для перевода рабочих дней в календарные.

Коэффициент для перевода рабочих дней в календарные:

$$f = \frac{N_{Раb}}{N_{Кал}}, \quad (4)$$

где $N_{Раb}$ – количество рабочих дней в году;
 $N_{Кал}$ – количество календарных дней в году.

Графически последовательный вид пооперационного движения представлен на рис. 1.

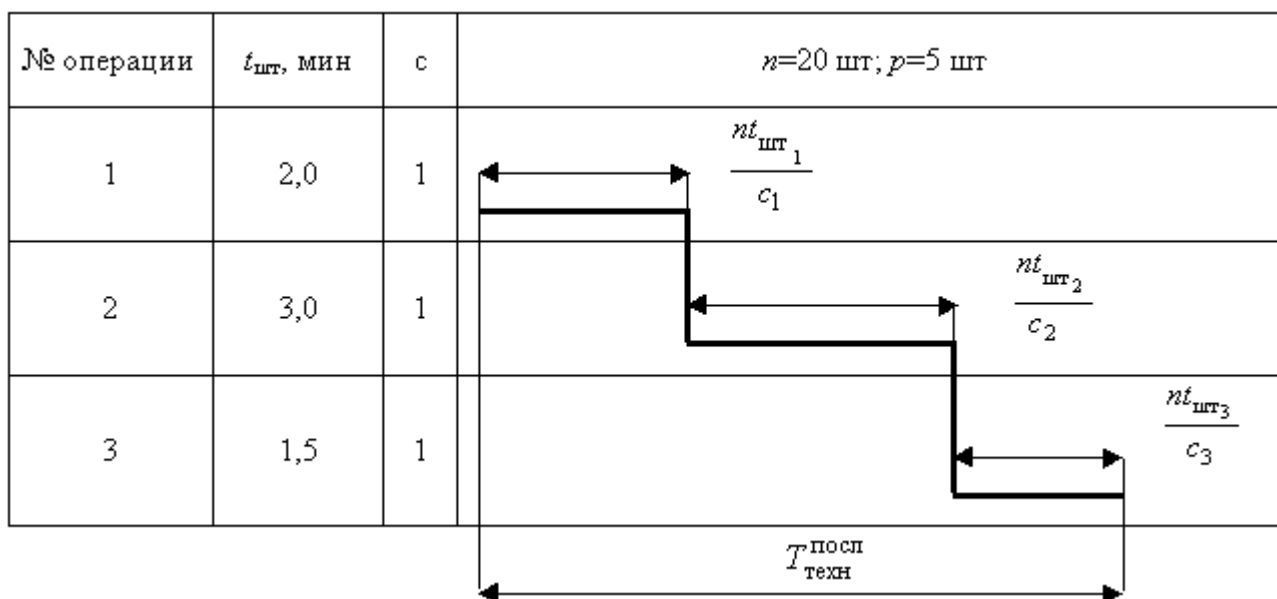


Рис. 1. График технологического цикла при последовательном виде движения партии деталей в производстве

1.2.3. Параллельный вид движения

Параллельный вид движения имеет место, когда небольшие транспортные партии p или отдельные штуки ($p = 1$) деталей запускаются на последующую операцию сразу после обработки их на предыдущей операции, независимо от всей партии. Полностью загружена в этом случае наиболее трудоемкая операция с самым длительным операционным циклом, менее трудоемкие имеют перерывы.

Длительность технологического цикла (мин) при параллельном виде движения определяется:

$$T_T^{нар} = p \sum_{i=1}^m \frac{t_{штi}}{c_i} + (n - p) \times \left(\frac{t_{шт}}{c} \right)_{\max} + \sum_{i=1}^m t_{nzi} \times c_i, \quad (5)$$

где $(t_{шт}/c)_{\max}$ – наибольшая длительность технологической операции;
 p – количество деталей в транспортной (передаточной) партии.

Длительность технологического цикла в календарных днях:

$$T_T^{нар} = \frac{1}{S_{qf}} \times \left(p \sum_{i=1}^m \frac{t_{штi}}{c_i} + (n - p) \times \left(\frac{t_{шт}}{c} \right)_{\max} + \sum_{i=1}^m t_{nzi} \times c_i \right) \quad (6)$$

Графически параллельный вид пооперационного движения представлен на рис. 2.

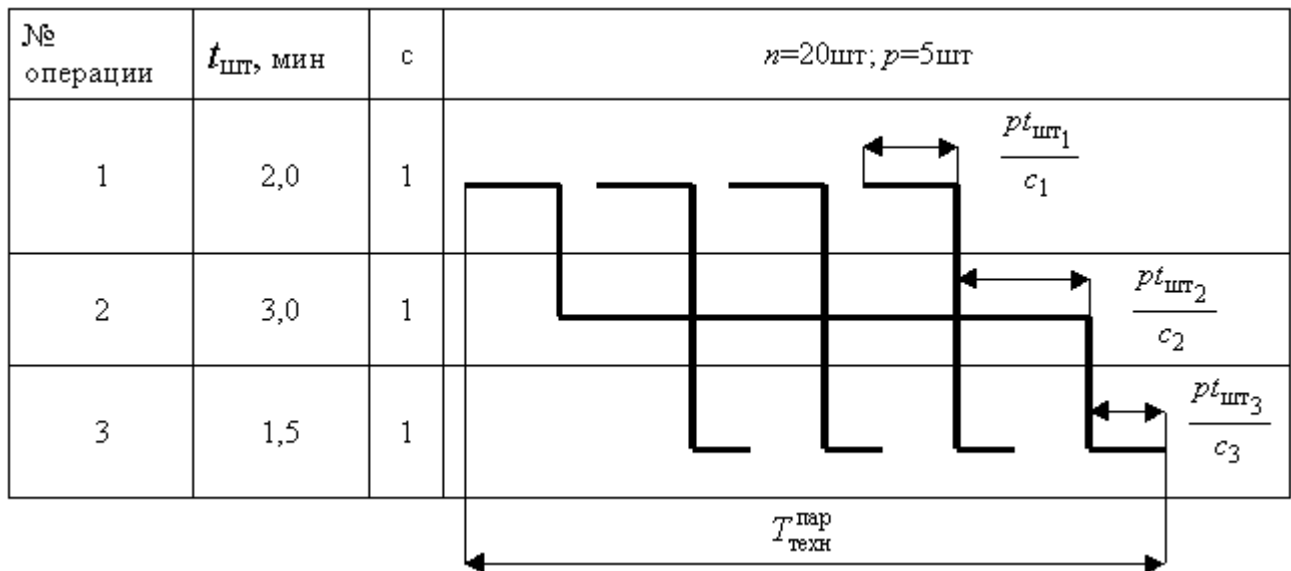


Рис. 2. График технологического цикла при параллельном виде движения партии деталей в производстве

1.2.4. Параллельно-последовательный вид движения

Параллельно-последовательный вид движения, при котором следующая операция начинается до полного окончания работы на предыдущей операции и осуществляется без перерывов в изготовлении партии деталей. При этом имеет место частичное совмещение времени выполнения смежных операционных циклов. Передача производится не целыми, а передаточными партиями p или поштучно ($p = 1$).

Длительность технологического цикла (мин) при параллельно-последовательном виде движения определяется:

$$T_T^{n.n.} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_{штi}}{c_i} - (n-p) \times \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_{штi}}{c_i} \right)_{кор} + \sum_{i=1}^m t_{nзи} \times c_i, \quad (7)$$

где $(t_{штi}/c_i)_{кор}$ – время короткой операции в парном сочетании смежных операций;
 p – количество деталей в транспортной (передаточной) партии.

Длительность технологического цикла в календарных днях:

$$T_T^{n.n.} = \frac{1}{S_{qf}} \times \left(n \sum_{i=1}^m \frac{t_{штi}}{c_i} - (n-p) \times \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_{штi}}{c_i} \right)_{кор} + \sum_{i=1}^m t_{nзи} \times c_i \right), \quad (8)$$

Графически параллельный вид пооперационного движения представлен на рис. 2.

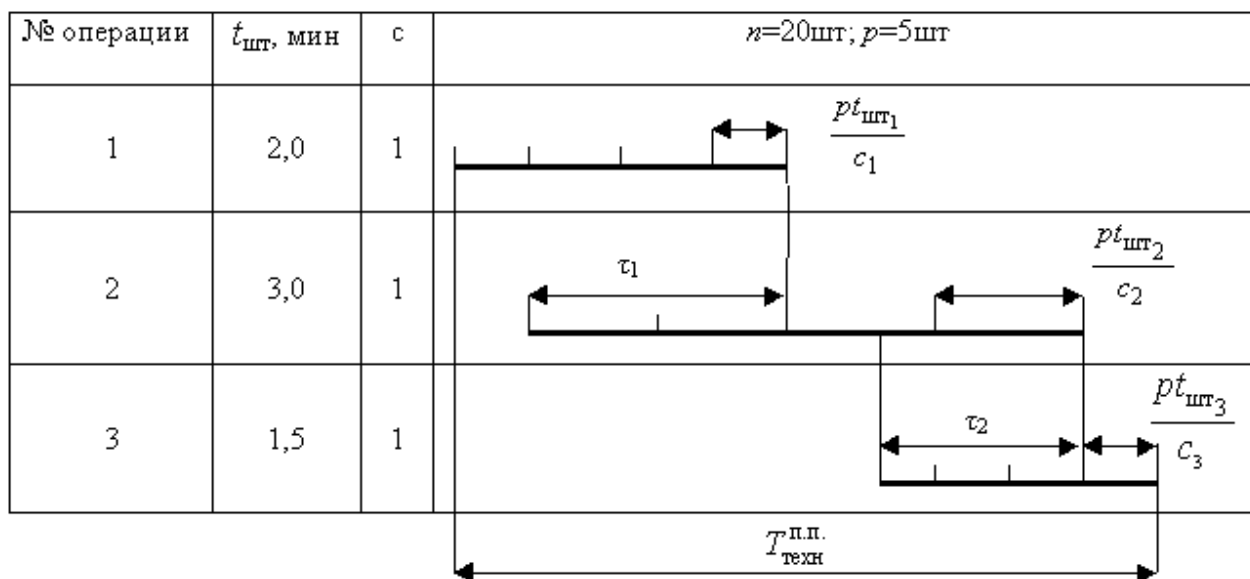


Рис. 3. График технологического цикла при параллельно-последовательном виде движения партии деталей в производстве:

1.3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Обработка изделия производится на 6-ти операциях. Длительность операций по вариантам приведена в табл. 1.

Работа производится в две смены по 8 часов.

Количество рабочих дней в 2009 году – 249.

Принимается, что подготовительно-заключительное время одинаково для всех операций.

Размер обрабатываемой и передаточной партий, а также среднее подготовительно-заключительное время приведены по вариантам в табл. 2.

Количество станков (одинаковое для всех вариантов):

- 1 операция – 3 станка;
- 2 операция – 1 станок;
- 3 операция – 1 станок;
- 4 операция – 2 станка;
- 5 операция – 1 станок;
- 6 операция – 1 станок.

Таблица 1

Норма времени на операции по вариантам

№ операции	Первая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Норма времени $t_{шт}$, мин									
1	12	6	15	18	9	12	6	15	6	21
2	8	4	10	7	3	7	8	11	10	2
3	6	8	9	2	4	6	3	9	9	8
4	10	5	6	5	16	8	4	8	8	9
5	5	7	12	10	8	15	11	6	5	7
6	3	9	4	6	5	3	5	7	2	3

Исходные данные по вариантам

Показатель	Вторая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Размер обрабатываемой партии n , шт	200	150	150	160	120	100	160	180	90	200
Размер передаточной партии p , шт	25	15	15	20	15	10	20	20	5	20
Среднее подготовительно-заключительное время $t_{пз}$, мин	5	3	2	4	6	3	4	5	2	4

Требуется:

- 1) Определить длительность технологического цикла в минутах и календарных днях при трех видах движения:
 - последовательном;
 - последовательно-параллельном;
 - параллельном.
- 2) Определить длительность технологического цикла в минутах и календарных днях при трех видах движения, если объем передаточной партии увеличиться вдвое.
- 3) Определить длительность технологического цикла в минутах и календарных днях при трех видах движения, если обработка на всех операциях будет проводиться на одном станке.
- 4) Сделать выводы о влиянии размера передаточной партии и количества станков, участвующих в выполнении операции, на технологический цикл.

Результаты вычислений свести в табл. 3.

Таблица 3

Результаты расчетов

№ задания	Технологический цикл					
	$T_T^{послед}$		$T_T^{н.п.}$		$T_T^{парал}$	
	мин.	дни	мин.	дни	мин.	дни
1						
2						
3						

2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА (MRP)»

2.1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ТЕМЫ

В результате изучения темы «Система планирования материальных потребностей производства (MRP)» студент должен:

- **знать:**
 - понятие «зависимого спроса»;
 - входные параметры системы MRP;
 - функционирование системы MRP;
 - выходные параметры системы MRP;
 - законы построения циклового графика;
- **уметь:**
 - выполнять календарно-плановые расчеты на основе производственного расписания и структуры изделия;
 - строить укрупненный цикловой график в заданных условиях ограничений;
 - определять по графику длительность производственного цикла.

Вопросы для самопроверки приведены в ПРИЛОЖЕНИИ.

2.2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

2.2.1. Общие положения

Когда спрос на продукт вытекает из планов производства определённых изделий, говорят, что имеется зависимый спрос.

Зависимый спрос – это потребность в продукте, который представляет собой заготовку или составную часть для использования в производстве конечного продукта.

Планирование материальных потребностей производства (Material Requirements Planning – MRP) – это система на основе компьютерной базы данных, которая разработана для управления и планирования производственных запасов зависимого спроса (т. е. сырьевых материалов, запчастей и сборочных узлов). План производства определённого количества конечной продукции «переводится на язык запросов» на компоненты и сырьевые материалы, используя производственные данные, чтобы определить, когда и сколько заказывать.

2.2.2. Первичные входные данные системы MRP

Первичными входными параметрами для MRP являются:

- 1) контрольный график, определяющий сколько потребуется продукта и когда;
- 2) список материалов, определяющих состав конечного продукта;
- 3) информация о производственных ресурсах, определяющая количество материальных запасов.

Контрольный график

Контрольный график (в отечественных аналогах – производственное расписание) – один из трёх основных входных параметров MRP, определяющий вид конечного продукта, его количество и срок производства. На рис. 4 изображён фрагмент контрольного графика.

Изделие/ количество	Недели							
	1	2	3	4	5	6	7	8
X				100				150

Рис. 4. Пример контрольного графика

Контрольный график делит плановый период на последовательность временных интервалов, которые часто выражены в неделях в краткосрочных планах и месяцах или кварталах - в долгосрочных.

Список материалов

Список материалов – перечень всех сырьевых материалов, частей, подузлов и узлов, которые необходимы для производства одной единицы изделия.

Перечень имеет иерархическую структуру: он показывает количество каждого элемента, необходимого для завершения одной единицы изделия на каждом последующем уровне сборки.

Наглядно представление о списке материалов может дать дерево структуры изделия (рис. 2, а). Конечный продукт располагается на вершине дерева. Ниже – основные компоненты и узлы, участвующие в сборке готового изделия. Под каждым основным компонентом – необходимые составляющие его меньшие компоненты и т. д.

Когда производственные потребности высчитываются в системе MRP, рассматривается уровень за уровнем дерево структуры изделия, начиная с вершины. Если составляющий компонент встречается более чем на одном уровне, определение его количества усложняется. Иногда в таком случае используется упрощение – кодирование по нижнему уровню, которое включает реструктуризацию списка материалов таким образом, чтобы дублирующиеся элементы группировались на низшем уровне своего появления (рис. 5, б).

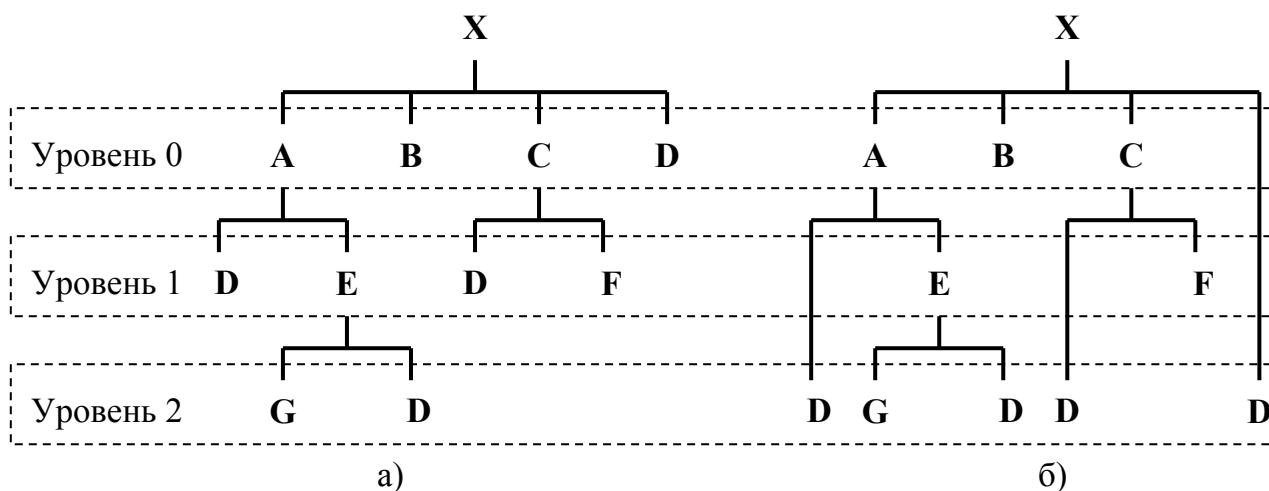


Рис. 5. Дерево структуры изделия

Данные по материально-производственным запасам

Данные по материально-производственным запасам – информация о состоянии каждого элемента производства в определённый период времени. Они включают:

- основные данные:
 - общие материальные потребности производства;
 - график поступлений запасов;
 - величину наличных запасов;
- дополнительные данные:
 - поставщик;
 - время производства;
 - размер партии;
- данные по изменениям:
 - поступление запасов;
 - расход запасов;
 - отмена заказа и др.

2.2.3. Функционирование MRP

MRP обрабатывает требования по конечному продукту, уточнённые контрольным графиком, и перестраивает их в **синхронизированные по времени требования** по сборочным узлам, деталям и сырью, используя список материалов для смещения по времени производства. Временная синхронизация производственных потребностей видна на диаграмме (рис. 6).

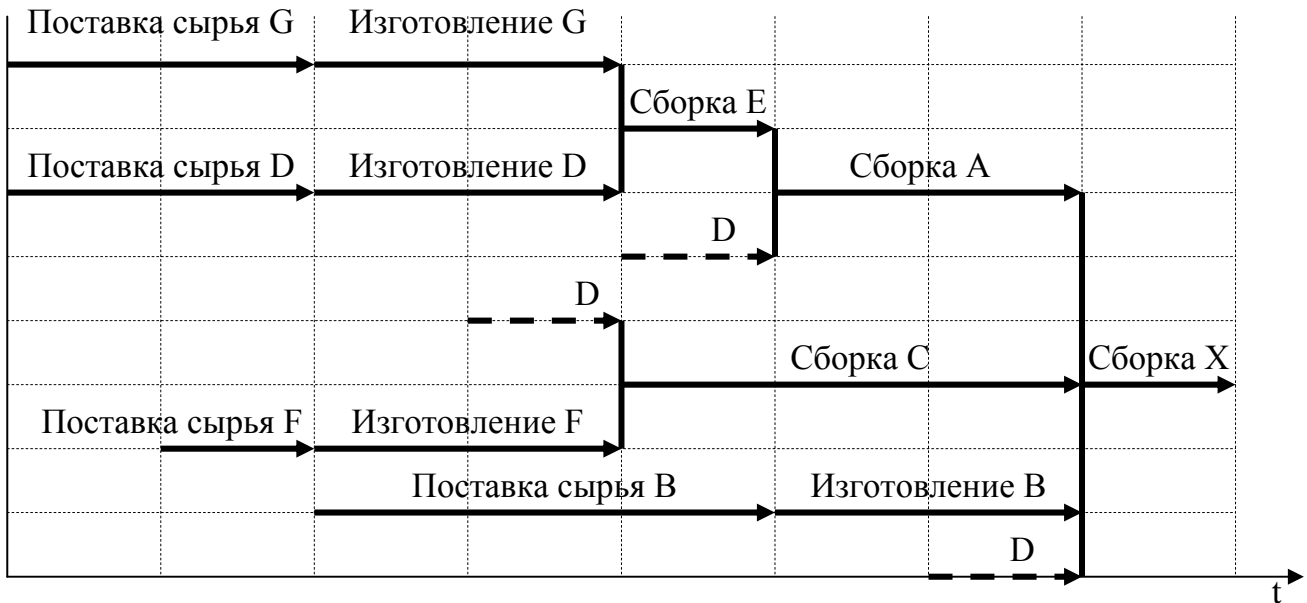


Рис. 6. Диаграмма синхронизированных по времени производственных требований

Количества, которые получаются из переработки списка материалов, не принимающие в расчёт данные о запасах и заказах, называются **общей (валовой) потребностью**.

Материалы, которые действительно нужно получить для соответствия количеству, указанному в контрольном графике, называются **чистыми материально-производственными потребностями**.

Определение чистых материальных потребностей составляет ядро MRP. Оно выполняется путём вычитания из величины общей потребности суммы наличных запасов и запланированных поставок по графику, а затем к полученному результату прибавляются требования по резервному запасу, если они необходимы.

Распределение поставок по времени и размерам определяется по заказ-релизам. График получения заказанных материалов определяется плановыми заказами.

Функционирование системы MRP отражают календарно-плановые расчеты, основой которых являются производственное расписание и структура изделия.

На основании календарно-плановых расчетов можно составить укрупненный цикловой график изготовления изделия.

2.2.4. Обновление данных в системе MRP

Две основные системы, используемые для обновления данных в MRP:

1) регенеративная система. Является пакетной системой, которая собирает все изменения, имеющие место в пределах определённого интервала времени, и периодически обновляет систему. На основе этого разрабатывается скорректированный план производства;

2) система чистых изменений. Представляет собой подход, при котором данные обновляются постоянно. Здесь основной производственный план модифицируется с отражением всех изменений по мере их появления. В базовый план вносятся изменения, но полностью его не обновляют.

2.2.5. Выходные данные в системе MRP

Система MRP может предоставлять:

1. **первичные отчёты** – основные выходные параметры. Включают:
 - 1.1. плановые заказы – график, показывающий величину и время будущих заказов;
 - 1.2. выполнение заказа – разрешение на выполнение плановых заказов;
 - 1.3. изменения в плановых заказах – информацию о пересмотре даты и величины заказа, его отмене;
2. **вторичные отчёты** – основные выходные параметры. Включают:
 - 2.1. отчёты по контролю за исполнением. Используются для оценки работы системы;
 - 2.2. отчёты по планированию. Используются для прогнозирования будущих требований по запасам;
 - 2.3. отчёты об исключительных ситуациях. Определяют основные несоответствия (просроченные заказы, большой процент от брака, ошибки в отчетности, требования на несуществующие детали).

2.2.6. Система MRP и планирование производственных мощностей

Контрольный график, используемый в качестве входного параметра для системы MRP, может оказаться невыполнимым с точки зрения требований по производственной мощности, необходимой для его реализации.

Планирование требований по производственной мощности – это процесс определения краткосрочных потребностей производственных мощностей.

Этот процесс осуществляется на основе полученных выходных данных системы MRP, которые преобразуются в требования по мощности в форме отчётов по загрузке для каждого подразделения. Подобные отчёты показывают сравнительную картину известных и предполагаемых требований по загрузке с планируемой пропускной способностью. Отсутствие несогласований позволяет утвердить производственный график. В случае наличия отклонений возможно увеличение производственных мощностей или изменение контрольного графика производственного процесса с дальнейшей его обработкой в системе MRP.

2.3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Изготовление изделия А, структура которого представлена по вариантам в табл. 4, является сложным производственным процессом.

Для процесса заданы ограничения:

- каждая деталь изделия изготавливается на собственном оборудовании;
- максимальная партия обработки деталей – 100 штук;
- длительность простых процессов изготовления деталей не зависит от размера партии.

Размер партии, изготавливаемой за одну операцию сборки, не ограничивается. Производственное расписание представлено по вариантам в табл. 5. Время обработки и наличный запас для каждого структурного элемента изделия А по вариантам представлены в табл. 6.

Требуется:

- 1) выполнить календарно-плановые расчеты по изделию. Результаты свести в таблицу, аналогичную табл. 10;
- 2) построить укрупненный цикловой график изготовления изделия А с учетом заданных ограничений и определить по графику длительность производственного цикла.

Схема структуры изделия А по вариантам

Первая цифра варианта										
0					1					
A					A					
B (1)			E (1)		B (1)		C (1)		D (1)	
D (2)		C (2)		G (2)	F (1)	E (2)	F (2)	E (2)		G (3)
		G (1)	F (1)							
2					3					
A					A					
B (2)		C (1)		D (1)	B (1)		D (1)		E (1)	
		E (1)	F (2)	G (2)	E (1)	C (2)	F (1)	C (1)	F (3)	G (1)
4					5					
A					A					
B (2)			C (1)		B (1)		C (2)		D (1)	
D (1)	E (1)	E (3)	F (2)	G (1)	E (1)	F (2)	G (1)	F (1)	F (3)	
6					7					
A					A					
B (2)			C (1)		B (2)		F (1)		C (2)	
D (3)	E (1)	F (1)	G (2)	D (1)	E (1)	G (2)	D (1)	E (1)		
8					9					
A					A					
B (1)		C (1)		D (1)	B (1)		C (2)		E (1)	
E (2)	E (4)	F (2)	G (4)	D (1)	F (2)	G (1)	F (1)	D (2)	G (3)	

Таблица 5

Производственное расписание по вариантам

Первая цифра варианта	Дни планового периода												
	1	...	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	-	...	-	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	...	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-	-
2	-	...	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	...	-	-	-	-	-	-	-	140	-	-	-
4	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	180	-	-
5	-	...	-	-	-	-	-	-	110	-	-	-	-
6	-	...	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
7	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	190	-
8	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120
9	-	...	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 6

Время обработки (t) и наличный запас (Z) для структурных элементов изделия А

Элемент	Вторая цифра варианта																			
	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	t	Z	t	Z	t	Z	t	Z	t	Z	t	Z	t	Z	t	Z	t	Z	t	Z
A	1	10	2	-	1	10	2	10	1	-	2	10	1	-	1	10	1	10	2	10
B	1	10	1	20	2	20	1	10	2	10	1	-	1	10	2	10	1	10	1	10
C	2	20	1	10	2	-	1	30	1	20	1	10	3	20	2	10	1	20	1	10
D	3	-	2	10	1	10	2	10	2	10	1	10	1	140	1	50	1	50	1	100
E	1	10	1	70	3	100	3	-	3	120	1	50	1	30	1	100	1	120	1	-
F	2	50	2	30	1	40	1	80	1	40	3	150	2	10	2	50	1	50	2	50
G	2	-	2	60	1	30	1	100	1	10	1	30	2	10	2	-	2	-	1	130

2.4. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Структура изделия А представлена на рис. 7 и в табл. 7. В скобках указано количество однородных элементов.

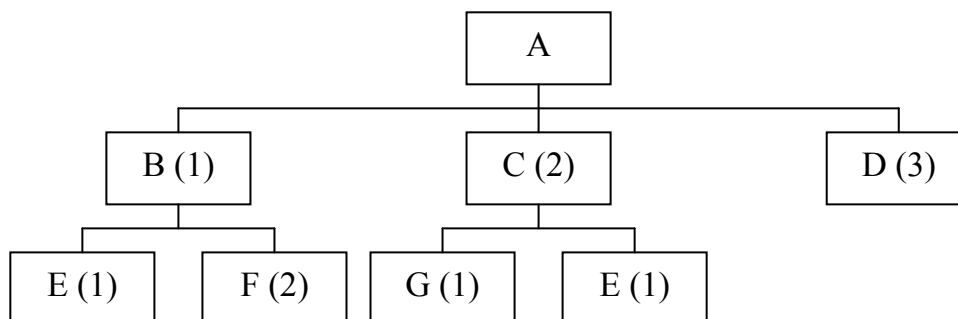


Рис. 7. Структура изделия А

Изделие А состоит из деталей D, E, F, G и сборочных единиц В, С.

Таблица 7

Схема структуры изделия А

А				
В (1)		С (2)		D (3)
E (1)	F (2)	G (1)	E (1)	

Производственное расписание представлено в табл. 8.

Таблица 8

Производственное расписание

Изделие	Дни планового периода							
	1	..	5	6	7	8	9	10
А	-	...	-	-	-	-	-	100

Время обработки и наличный запас для каждого структурного элемента изделия А представлены в табл. 9.

Таблица 9

Время обработки (t) и наличный запас (Z) для структурных элементов изделия А

Элемент	t	Z
А	1	-
В	1	20
С	2	30
D	1	200
E	1	150
F	1	40
G	2	20

В рамках календарно-плановых расчетов сначала находится валовая потребность по каждому структурному элементу Q_B , затем чистая потребность Q_C и время опережения, то есть время начала процесса изготовления структурного элемента. Совокупные расчеты по календарному планированию сводятся в табл. 10.

Таблица 10

Календарно-плановые расчеты

t	Z	Элемент	Расчетные данные	Дни планового периода											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	-	А	Q_B											100	
			Z											-	
			Q_C												100
			Опережение											100	
1	20	В	Q_B										100А		
			Z										20		
			Q_C											80А	
			Опережение										80А		
2	30	С	Q_B										200А		
			Z										30		
			Q_C											170А	
			Опережение										170А		
1	200	D	Q_B										300А		
			Z										200		
			Q_C											100А	
			Опережение										100А		
1	150	Е	Q_B								170С	80В			
			Z								150	-			
			Q_C									20С	80В		
			Опережение								20С	80В			
1	40	F	Q_B										160В		
			Z										40		
			Q_C											120В	
			Опережение										120В		
2	20	G	Q_B									170С			
			Z									20			
			Q_C										150С		
			Опережение								150С				

На основании полученных данных строится цикловой график процесса изготовления изделия А (рис. 8). Опережение показывает время начала выполнения процесса изготовления структурного элемента.

Установленные ограничения касаются деталей F и G, так как материальные потребности по этим деталям превышают минимальный размер партии. Поэтому простые циклы изготовления этих деталей будут удвоены, что может оказать влияние на длительность цикла.

Поскольку деталь E является составной частью сборочных единиц B и C, а общая потребность по этой детали не превышает установленной производственной партии в 100 штук, то возможно изготовление E за один раз соответственно наиболее ранним срокам потребности. Первоначально потребность в детали E возникает для сборочной единицы C, поэтому начать изготовление надо не позже, чем в пятый день. Тогда на сборку B деталь E не изготавливается, а поступает из вновь образовавшегося запаса.

Анализ построенного циклового графика показывает, что удвоение цикла изготовления детали F не оказывает влияние на общую длительность производственного цикла по изделию A. В то же время удвоение цикла изготовления детали G увеличивает общий производственный цикл на два дня.

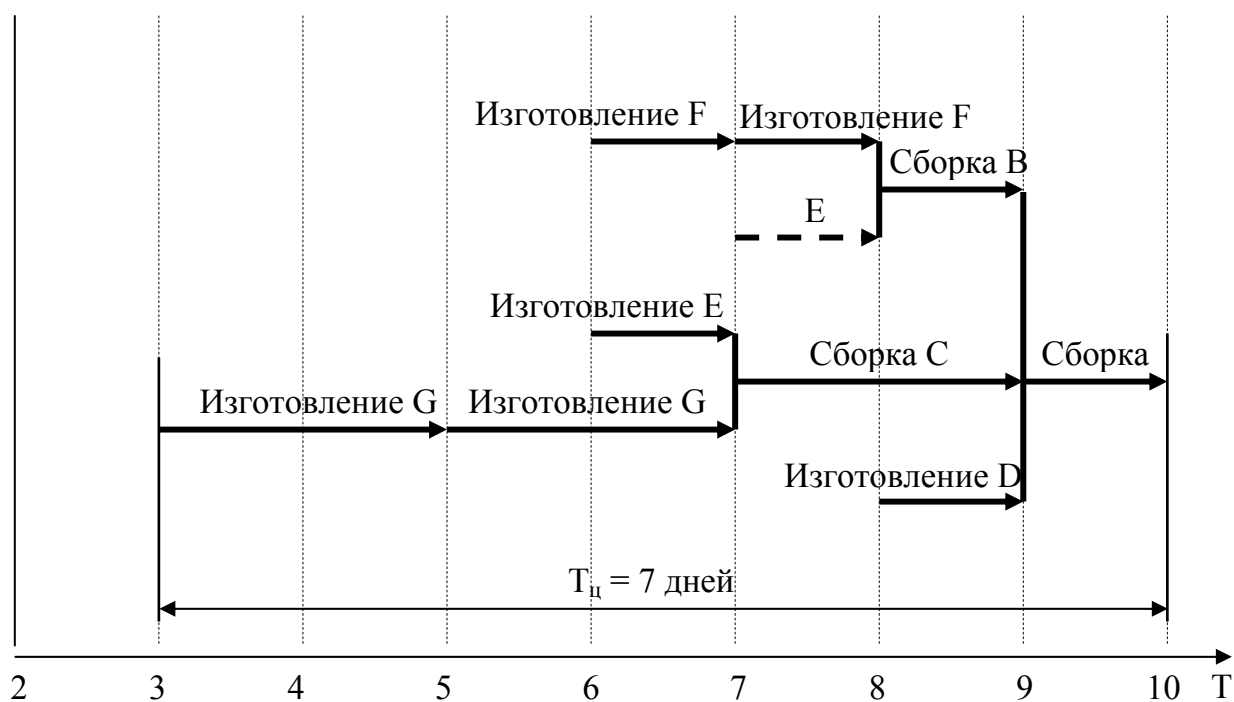


Рис. 8. Цикловой график производственного процесса изготовления изделия А

Вопросы для самопроверки

1. Производственный цикл.
2. Технологический цикл.
3. Виды движения предметов труда по операциям процесса.
4. Зависимый спрос.
5. Понятие системы MRP.
6. Входные данные системы MRP.
7. Функционирование MRP.
8. Понятие общей валовой потребности.
9. Понятие чистой материально-производственной потребности.
10. Выходные данные системы MRP.
11. Система MRP и планирование производственных мощностей.
12. Этапы построения циклового графика.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аникин, Б. А. Логистика / Б. А. Аникин. – М. : Инфра-М, 2004. – 368 с.
2. Канке, А. А. Логистика: учебник / А. А. Канке, И. П. Кошечая. – М. : Инфра-М, 2007. – 384 с.
3. Кузьбожев, Э. Н. Логистика: учебное пособие / Э. Н. Кузьбожев. – М. : КноРус, 2006. – 224 с.
4. Логистика. Тренинг и практикум: учебное пособие / В. М. Вайн, Б. А. Аникин; под ред. Б. А. Аникина. – М. : Велби, 2007. – 448 с.
5. Логистика: учебное пособие / Т. А. Родькина, Б. А. Аникин; под ред. Б. А. Аникина. – М. : Велби, 2007. – 408 с.
6. Неруш Ю. М. Логистика в схемах и таблицах: учебное пособие / Ю. М. Неруш. – М.: Велби, 2007. – 192 с.
7. Неруш, Ю. М. Логистика / Ю. М. Неруш. – М. : Юнити-Дана, 2003. – 495 с.
8. Практикум по логистике: учебное пособие / под ред. Б. А. Аникина. – М. : Инфра-М, 2006. – 276 с.
9. Розер, С. М. Логистика. Словарь терминов / С. М. Розер, А. Н. Родников. – М. : ВИНТИ РАН, 2007. – 412 с.
10. Современная логистика / Д. Ф. Вуд, Д. Л. Вордлоу; под ред. Дж. С. Джонсон. – М. : Вильямс, 2004. – 624 с.

Учебное издание

СОКОЛОВА Ольга Федоровна

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЛОГИСТИКА

Методические материалы

Формат 60×84/16. Тираж 200 экз.

Ульяновский государственный технический университет
432027, Ульяновск, Сев. Венец, 32.

Типография УлГТУ, 432027, г. Ульяновск, ул. Сев. Венец, 32