



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Экономика»

Е. В. Трейтьякова

**ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫМ
ПРОИЗВОДСТВОМ**

ПРАКТИКУМ

**по одноименной дисциплине для студентов
экономических специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2010

УДК 338.2:621(075.8)
ББК 65.291.215я73
Т66

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 5 от 14.01.2010 г.)*

Рецензент: зав. каф. экономики и управления производством ГГУ им. Ф. Скорины
канд. экон. наук, доц. *И. В. Бабына*

Трейтьякова, Е. В.

Т66 Оперативное управление машиностроительным производством : практикум по од-
ноим. дисциплине для студентов экон. специальностей днев. и заоч. форм обучения
/ Е. В. Трейтьякова. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 39 с. – Систем. требования:
PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ;
Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл.
с титул. экрана.

ISBN 978-985-420-948-7.

Даны практические задания, которые помогут студентам более глубоко усвоить теорети-
ческий материал, сформировать в процессе обучения навыки в принятии управленческих реше-
ний оперативного характера, в поиске оптимизации хозяйственной деятельности.

Для студентов экономических специальностей дневной и заочной форм обучения.

УДК 338.2:621(075.8)
ББК 65.291.215я73

ISBN 978-985-420-948-7

© Трейтьякова Е. В., 2010
© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2010

ПРЕДИСЛОВИЕ

На современном этапе экономического развития подчеркивается усиление роли оперативного управления производством (ОУП). Работа предприятий в сложных экономических условиях требует гибкого реагирования на действия факторов внешней и внутренней среды. Задачей системы оперативного управления является обеспечение ритмичной и бесперебойной работы предприятия и его структурных подразделений в заданных плановых пределах. Поэтому изучение теории и практики процесса оперативного управления производством занимает важное место в подготовке специалистов экономико-управленческого профиля.

Целью настоящего практикума является формирование у студентов в процессе обучения навыков в принятии оперативно-плановых управленческих решений, в поиске наиболее эффективного использования производственных ресурсов. Предлагаемый практикум разработан в соответствии с рабочей программой курса «Оперативное управление производством» и является дополнением лекционного курса. Основное внимание здесь уделено развитию навыков по решению конкретных задач и производственных ситуаций, встречающихся в хозяйственной практике.

ТЕМА 1. СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ (ОУП). РИТМИЧНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Вопросы для обсуждения

1. Сущность, цель, задачи и элементы ОУП.
2. Требования к ОУП.
3. Этапы ОУП.
4. Функции ОУП.
5. Системы ОУП.
6. Сущность и значение ритмичности производства.
7. Принципы обеспечения ритмичности производства.

Оперативное управление производством представляет собой совокупность методов организации, планирования, учета, контроля, анализа, регулирования и обеспечения бесперебойного хода производственного процесса, поддержания показателей и параметров функционирования предприятия по выпуску продукции в заданных планом пределах.

Целью ОУП является обеспечение строго выполнения заданного плана выпуска продукции по номенклатуре, ассортименту и количеству в установленные сроки на основе оптимального использования производственных ресурсов, а также путем выявления и мобилизации внутрипроизводственных резервов.

Основными задачами ОУП являются:

1. Полное, комплектное и равномерное выполнение производственной программы предприятия при соблюдении установленных сроков выпуска продукции.
2. Оптимальное использование средств производства и трудовых ресурсов предприятия.
3. Максимальное ускорение производства и обеспечение рационального использования оборотных средств на стадии производства.
4. Обеспечение условий, способствующих развитию передовых форм производства.

Элементы ОУП:

- 1) распределение годовой производственной программы выпуска по исполнителям и плановым периодам (квартал, месяц);
- 2) расчеты календарно-плановых нормативов (КПН) и составление календарных графиков движения производства;

- 3) разработка номенклатурно-календарных планов выпуска продукции в квартальном и месячном разрезах по цехам основного производства;
- 4) выполнение проверочных объемных расчетов;
- 5) составление месячных оперативных подетальных программ цехам и участкам;
- 6) проведение расчетов загрузки оборудования и площадей;
- 7) разработка оперативно-календарных планов-графиков изготовления изделий, узлов и деталей по месяцам, неделям, суткам и т. д.;
- 8) организация сменно-суточного планирования;
- 9) осуществление оперативного учета, анализ, контроль и регулирование хода производства (диспетчеризация).

ОУП осуществляется как в общезаводском масштабе (межцеховое ОУП), так и в рамках отдельных цехов (внутризаводское ОУП).

Требования к ОУП:

- 1) высокий научный уровень планирования, обоснованность планов технико-экономическими расчетами на основе прогрессивных нормативов, вариантность планирования, поиски оптимальных решений;
- 2) обеспечение ритмичности производства;
- 3) сокращение производственного цикла;
- 4) соблюдение равномерности и комплектности загрузки оборудования и площадей;
- 5) гибкость планирования;
- 6) соответствие применяемых систем ОУП особенностям различных типов производства;
- 7) обеспечение непрерывности плановых заданий в течение года.

Этапы ОУП, обеспечивающие постепенную дифференциацию производственных заданий и их уточнение по мере выявления результатов работы за истекший период:

- 1) объемное планирование, предусматривающее построение производственной программы цехам и участкам на основе распределения ее по подразделениям и календарным отрезкам года;
- 2) календарное планирование, которое включает в себя расчеты календарно-плановых нормативов движения производства;
- 3) диспетчеризация, выполняемая на предприятиях с широким использованием средств оргтехники.

Функции ОУП:

- руководство;
- планирование;

- учет, контроль и анализ;
- регулирование хода производства как процесс локализации возникающих отклонений и сохранения заданной линии поведения управляемого объекта.

Системы ОУП:

- 1) подетальные (массовое производство);
- 2) комплектные (серийное производство);
- 3) позаказные (единичное производство).

Служба ОУП имеет односторонние (прямые или обратные) и двусторонние взаимосвязи с подразделениями предприятия: ОМТО (отдел материально-технического обеспечения), ПЭО (планово-экономический отдел) и ОТиЗ (отдел труда и заработной платы), ОГК (отдел главного конструктора), ОГТ (отдел главного технолога), отдел маркетинга (или сбыта), ОБУАА (отдел бухгалтерского учета, анализа и аудита), отдел кадров, вспомогательные хозяйства и все цеха основного производства.

Ритмичность производства обеспечивает:

- 1) точное выполнение сроков поставок продукции потребителям;
- 2) соблюдение предусмотренных планом ассортимента и качества товара;
- 3) улучшение финансового состояния предприятия вследствие своевременного получения денежных средств от реализации продукции;
- 4) уменьшение потребности в оборотных средствах и ускорения их оборачиваемости;
- 5) полноту и стабильность использования ресурсов в каждом календарном отрезке времени;
- 6) высокие технико-экономические показатели работы предприятия.

Сущность ритмичности производства заключается в непрерывности возобновления производства и выпуска продукции.

Ритмичность производства обеспечивается исполнением основных принципов:

- пропорциональность;
- своевременность;
- непрерывность производственного процесса;
- оптимальность варианта плана.

Для соблюдения принципов ритмичности производства необходимо рассчитывать КПН:

- производственный цикл предметов труда;
- размеры партий предметов;

- опережение выпуска (запуска) детали или операции относительно готового изделия;
- ритм производства;
- такт поточной линии (для массового производства).

Методы расчета коэффициента ритмичности производства (K_p) рекомендуется использовать несколько основных формул:

$$K_p = \sum_{k=1}^n T_{\text{ФПК}} / T_{\text{П}}, \% \quad (1.1)$$

$$K_p = 1 - \sum_{k=1}^n |T_{\text{ПК}} - T_{\text{ФК}}| / T_{\text{П}}; \quad (1.2)$$

$$K_p = \sum_{k=1}^n (100T_{\text{ФПК}} / T_{\text{ПК}}) / (100n), \% \quad (1.3)$$

где k – номер плано-учетного периода (декада или неделя); n – число плано-учетных периодов в плановом периоде; $T_{\text{ФПК}}$ – фактический объем выпуска продукции за k -й плано-учетный период без учета перевыполнения плана (зачетная продукция), н-ч, р.; $T_{\text{П}}$ – объем выпуска продукции за анализируемый период, предусмотренный планом, н-ч, р. или шт. (для однородной продукции); $T_{\text{ПК}}$ – объем выпуска продукции за k -й плано-учетный период, предусмотренный планом, н-ч, р.; $T_{\text{ФК}}$ – фактический объем выпуска продукции за k -й плано-учетный период, н-ч, р.

ТЕСТ

1. Укажите, каким видом ресурсов ОУП не распоряжается:
 - а) трудовые ресурсы;
 - б) предметы труда;
 - в) финансовые ресурсы;
 - г) средства производства.
2. К задачам ОУП не относится:
 - а) равномерное выполнение производственной программы;
 - б) максимальное ускорение производства;
 - в) развитие передовых форм оплаты труда;
 - г) оптимальное использование средств производства.

3. Какие функции выполняет диспетчерская служба ОУП?
- а) учет и руководство;
 - б) планирование и регулирование;
 - в) планирование и учет;
 - г) контроль, учет, анализ и регулирование.
4. К этапам ОУП не относится:
- а) технико-экономическое планирование;
 - б) диспетчеризация;
 - в) расчет КПН;
 - г) объемное планирование.
5. Объектом планирования и учета в ОУП является:
- а) себестоимость единицы;
 - б) производительность труда;
 - в) рентабельность производства;
 - г) ничего из вышеперечисленного.
6. Распределение годовой производственной программы в натуральном измерении по всей номенклатуре между цехами на квартал и месяц происходит на этапе:
- а) календарного планирования;
 - б) диспетчеризации;
 - в) тактического планирования;
 - г) объемного планирования.
7. На каком этапе ОУП происходит сведение к минимуму отклонений от плана и принятие решений о восстановлении заданного положения?
- а) календарного планирования;
 - б) диспетчеризации;
 - в) тактического планирования;
 - г) объемного планирования.
8. Укажите подсистему, которая не входит в ОУП:
- а) функциональная;
 - б) техническая;
 - в) элементная;
 - г) организационная.
9. Какое подразделение предприятия осуществляет ОУП?
- а) ПДО предприятия;
 - б) ОГК;

- в) ПЭО;
 - г) ОГТ.
10. К функциям ОУП не относится?
- а) руководство;
 - б) организация;
 - в) планирование;
 - г) регулирование.
11. На выбор системы ОУП не влияет:
- а) тип и объем производства;
 - б) производственная структура предприятия;
 - в) организационная структура управления предприятием;
 - г) номенклатура изделий.
12. Что не относится к задачам ОУП?
- а) обеспечение условий, способствующих модернизации основных фондов;
 - б) максимальное ускорение производства;
 - в) оптимизация использования средств производства и трудовых ресурсов предприятия;
 - г) обеспечение условий, способствующих развитию передовых форм организации труда в производстве.
13. ОУП разрабатывает планы на срок (*укажите неправильный ответ*):
- а) пять лет;
 - б) один год;
 - в) квартал;
 - г) месяц.
14. Равномерный выпуск продукции предполагает ее изготовление:
- а) равномерно-изменяющимися частями;
 - б) равными частями;
 - в) равными или равномерно-увеличивающимися частями;
 - г) равными или равномерно-уменьшающимися частями.
15. Неритмичная работа предприятия приводит:
- а) к максимальному использованию производственных площадей;
 - б) к простоям оборудования;
 - в) к уменьшению производственного цикла;
 - г) к ускорению оборачиваемости оборотных средств.

16. Общий коэффициент ритмичности рассчитывается по формуле:

$$а) K_p = \frac{ВП_{Ф}}{ВП_{П}};$$

$$б) K_p = \frac{ВП_{П}}{ВП_{Ф} - ВП_{П}};$$

$$в) K_p = \frac{ВП'_{Ф}}{ВП_{П}};$$

$$г) K_p = \frac{ВП_{Ф} - ВП'_{Ф}}{ВП_{П}},$$

где $ВП_{Ф}$ – фактический выпуск продукции в плановом периоде; $ВП_{П}$ – плановое задание; $ВП'_{Ф}$ – фактический выпуск продукции в пределах плана.

17. К предпосылкам организации ритмичной работы не относится:

- а) внедрение прогрессивной техники и технологии;
- б) совершенствование организации производства;
- в) возрастающие требования к качеству продукции;
- г) перебои в материально-техническом обеспечении производства.

18. К фактору, обуславливающему ритмичную работу, относится:

- а) несоответствие пропускной способности оборудования по участкам и цехам;
- б) внеплановые простои оборудования;
- в) высокий уровень производственной и трудовой дисциплины;
- г) перебои в материально-техническом обеспечении производства.

19. К принципам обеспечения ритмичности производства не относится:

- а) автоматичность;
- б) пропорциональность;
- в) оптимальность;
- г) своевременность.

20. Соблюдение принципа непрерывности не приводит:

- а) к сокращению времени межоперационного ожидания (пролеживания);
- б) к увеличению производственного цикла;

- в) к сокращению потребности в оборотных средствах;
- г) к уменьшению производственного цикла.

21. Для обеспечения ритмичности производства необходимо *(укажите неправильный ответ)*:

- а) совершенствование организации производства;
- б) механизация и автоматизация производственных процессов;
- в) выполнение расчетов КПН;
- г) снижение уровня специализации производственных подразделений.

22. Исключите показатель, который не рассчитывается для соблюдения принципов ритмичности производства:

- а) производительность труда;
- б) размер партии деталей;
- в) производственный цикл изделий;
- г) ритм производства.

23. Работа по обеспечению ритмичности производства не включает:

- а) более узкую специализацию производственных подразделений;
- б) расчет себестоимости продукции;
- в) выполнение расчетов КПН;
- г) построение объемных и календарных планов производства.

24. Согласно методикам расчета коэффициента ритмичности используются измерители, составляющих его величин *(укажите полный ответ)*:

- а) натуральный;
- б) трудовой;
- в) стоимостной;
- г) все вышеперечисленное.

25. Неритмичная работа предприятия приводит к *(укажите неправильный ответ)*:

- а) максимальному использованию производственных площадей;
- б) простоям оборудования;
- в) увеличению производственного цикла изготовления изделия;
- г) замедлению оборачиваемости оборотных средств.

26. Что является условием обеспечения ритмичности производства?

- а) неограниченная номенклатура работ;
- б) конструктивно-технологическая разнородность продукции;
- в) узкая специализация производственных подразделений;
- г) неполная загрузка оборудования.

27. Ритмичность производства обеспечивает (*укажите неправильный ответ*):

- а) полноту и стабильность использования ресурсов в каждом календарном отрезке времени;
- б) уменьшение потребности в оборотных средствах и ускорения их оборачиваемости;
- в) нарушение предусмотренных планом ассортимента и качества товара;
- г) точное выполнение сроков поставок продукции потребителям согласно заключенным договорам.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Задача 1.1

На основании исходных данных таблицы 1.1 определить показатели ритмичности производства, проанализировать ответы по вариантам и сравнить значения коэффициентов ритмичности между собой.

Таблица 1.1

Распределение объема выпуска продукции по декадам, тыс. н-ч

Декада	План	Факт (отчет) по вариантам								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-я	25	15	15	20	40	20	35	25	30	30
2-я	35	35	45	30	45	40	35	35	35	40
3-я	40	50	40	50	15	40	30	40	40	40
<i>Итого за месяц</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Задача 1.2

В целях своевременного выполнения плана, представленного в таблице 1.2, и рационального использования ресурсов необходимо в 1-й декаде перевыполнить план за счет выполнения части работ 2-й декады, т. е. создать дополнительные заделы по сравнению с планом в размере 2000 н-ч. Во 2-й декаде перевыполнить план за счет выполнения части работ 3-й декады и т. д. В этом случае при выпол-

нении плана в 5-й и 6-й декадах не придется использовать сверхурочные работы и качество продукции будет стабильным.

Таблица 1.2

Показатель	Декада					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
1. Плановый объем выпуска продукции, тыс. н-ч	35	35	35	35	40	42
2. Среднедекадный объем выпуска продукции за плановый период, тыс. н-ч	37	37	37	37	37	37
3. Дополнительный объем выпуска продукции (тыс. н-ч) в целях устранения положительных отклонений от плана:						
5-й декады	1	1	1	1	1	0
6-й декады	1	1	1	1	1	1
4. Ожидаемое выполнение плана, исходя из обеспечения равномерного использования ресурсов, %	106	106	106	106	106	106

Рассчитать коэффициент ритмичности производства с учетом данной ситуации и проанализировать, в каких случаях и в каком размере должно учитываться перевыполнение плана в каждом отрезке планового периода.

ТЕМА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ МНОГОСТАНОЧНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Вопросы для обсуждения

1. Сущность и значение многостаночного обслуживания.
2. Практические варианты многостаночного обслуживания.
3. Календарно-плановые расчеты организации многостаночного обслуживания.
4. Организационные условия развития многостаночного обслуживания.
5. Подходы к определению оптимального числа станков при многостаночном обслуживании.
6. Сущность длительности цикла многостаночного обслуживания и порядок его определения.

Многостаночное обслуживание – это такая форма организации труда, при которой один рабочий или бригада исполнителей работают одновременно на нескольких станках (машинах), выполняя ручные приемы на каждом из них в период автоматической работы всех остальных. Возможность многостаночного обслуживания основывается на том, что рабочий занят только во время выполнения ручных приемов. Машинное время работы одних станков рабочий может использовать для выполнения ручных приемов на других станках.

Многостаночное обслуживание является одной из форм организации труда, способствующей значительному повышению его производительности.

В практике применяются различные **варианты многостаночного обслуживания**. Обслуживание станков-дублеров, выполняющих одинаковые операции; обслуживание станков, занятых последовательными операциями по обработке одной и той же детали; обслуживание однотипных и разнотипных станков, загруженных различными деталями операциями.

Рациональная организация многостаночного обслуживания заключается в таком подборе операций, при котором обеспечивается наиболее полная загрузка оборудования при полной занятости рабочего-многостаночника.

В этой связи необходимым является: расчет числа возможно обслуживаемых станков; построение графиков обслуживания оборудования; расчет длительности цикла многостаночного обслуживания; расчет коэффициента загрузки рабочего-многостаночника; определение расходов на единицу оперативного времени работы станка при различных вариантах числа обслуживаемого оборудования.

Организация многостаночного обслуживания требует решения следующих задач:

1. Создание организационных условий для его внедрения.
2. Установление норм времени на выполнение технологических операций с выделением времени на выполнение всех ручных приемов и активное наблюдение за работой станка.
3. Установление маршрута движения для многостаночника и определение времени на переход рабочего от одного станка к другому.

Основными организационными условиями развития многостаночного обслуживания являются:

- 1) рациональная планировка участка, обеспечивающая хороший обзор станков и кратчайший маршрут перехода рабочего от одного станка к другому;

2) совершенствование форм разделения и кооперации труда (передача ряда обслуживающих функций вспомогательным рабочим, введение регламентированного обслуживания, переход к коллективным формам организации труда);

3) рациональный подбор деталей, подлежащих обработке на многостаночном комплексе, с точки зрения конструктивных форм и размеров, общности технологических операций и переходов;

4) увеличение размеров партий обрабатываемых деталей на основе специализации рабочих мест многостаночников;

5) совершенствование структуры затрат времени на выполнение операций путем автоматизации технологического процесса, изменение режимов обработки.

Расчет числа станков (n), обслуживаемых рабочим-оператором:

$$n = \frac{t_M}{t_3} + 1, \quad (2.1)$$

где t_M – машинное время работы станка, мин; t_3 – время занятости рабочего на обслуживаемом станке, оно состоит из следующих элементов:

$$t_3 = \sum t_B + \sum t_H + \sum t_{\text{ПЕР}}, \quad (2.2)$$

где $\sum t_B$ – суммарное время, необходимое для выполнения всех ручных приемов на станке (установка, снятие детали, включение станка, подвод резца и т. д.), мин; $\sum t_H$ – суммарное время активного наблюдения за работой станка, требующее присутствия рабочего-многостаночника, мин; $\sum t_{\text{ПЕР}}$ – время, затрачиваемое рабочим на переход от одного станка к другому, согласно установленному маршруту движения, мин.

Расчетное дробное число станков округляется в большую или меньшую сторону по правилам математического округления.

Если принятое число станков ($n_{\text{ПР}}$) меньше, чем расчетное (n_p), тогда $(n-1)t_3 < t_M$. При этом рабочий имеет свободное время ($t_{\text{ПР.Р}}$) в цикле обслуживания, величина которого может быть рассчитана по следующей формуле:

$$t_{\text{ПР.Р}} = t_M - (n-1)t_3. \quad (2.3)$$

Если принятое число станков ($n_{\text{ПР}}$) больше, чем расчетное (n_p), тогда $(n-1)t_3 > t_M$. При этом рабочий не успевает за время цикла об-

служить все станки и они будут определенное время простаивать ($t_{\text{ПР.ОБ}}$). Это время можно определить по формуле

$$t_{\text{ПР.ОБ}} = t_{\text{М}} - (n-1)t_3. \quad (2.4)$$

После расчета количества станков и времени простоя оборудования или рабочего-станочника строятся графики многостаночного обслуживания.

Длительность цикла многостаночного обслуживания – это время от начала обслуживания первого по маршруту станка до момента возвращения рабочего к этому же станку.

Определяется длительность цикла многостаночного обслуживания по формуле

$$t_{\text{Ц}} = \max t_{\text{ОП}} + t_{\text{ПР.ОБ}}, \quad (2.5)$$

или

$$t_{\text{Ц}} = \sum_{i=1}^n t_{3i} + t_{\text{ПР.Р}}, \quad (2.6)$$

где $\max t_{\text{ОП}}$ – максимальная продолжительность одной из выполняемых операций при многостаночном обслуживании. С точки зрения структуры затрат времени

$$t_{\text{ОП}} = t_3 + t_{\text{М}}. \quad (2.7)$$

Коэффициент загрузки оборудования рассчитывается по формуле

$$K_{3.ОБ} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{ОП}}}{t_{\text{Ц}}}. \quad (2.8)$$

Коэффициент занятости рабочего-многостаночника рассчитывается по формуле

$$K_{3.Р} = \frac{\sum_{i=1}^n t_3}{t_{\text{Ц}}}. \quad (2.9)$$

Оптимальное число станков можно определить, сравнивая расходы на единицу оперативного времени работы станка при различных вариантах числа обслуживаемого оборудования. При этом в качестве целевой функции, соответствующей критерию минимума затрат на единицу продукции, используется функция

$$\varphi = \frac{nC + 1}{I}, \quad (2.10)$$

где C – коэффициент, показывающий отношение затрат, связанных с простоем оборудования, к затратам на содержание одного рабочего; I – среднее количество работающих станков в течение цикла многостаночного обслуживания.

При определении коэффициента C в расходах на эксплуатацию станка учитываются затраты, которые меняются с изменением числа станков, необходимых для выпуска одинакового объема продукции. К ним относятся амортизационные расходы, расходы на текущий ремонт станков, электроэнергию, эксплуатацию производственных помещений. Они рассчитываются или определяются по таблицам, разрабатываемым отраслевыми институтами. Расходы на заработную плату определяются по данным предприятия с учетом квалификации рабочего, обслуживающего данные станки.

Среднее количество работающих станков в течение цикла определяется, исходя из графика многостаночной работы.

Вариант числа обслуживаемых станков, при котором значение функции φ будет минимальным, является оптимальным. При установлении норм обслуживания необходимо учитывать потребности и возможности производства. Здесь возможны два вида отклонений от нормальных условий:

- 1) число рабочих данной специальности и квалификации меньше необходимого для выполнения плана;
- 2) имеет место недостаток оборудования.

В первом случае норма обслуживания устанавливается с учетом более полной занятости рабочего, во втором – с учетом более полной загрузки оборудования.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Задача 2.1

Рассчитать количество станков-дублеров, которое может обслужить один многостаночник при условии, что $t_M = 10,5$ мин, а $t_3 = 1,7$ мин. Определить величину простоя станков в цикле, если рабочему дать для обслуживания на один станок больше расчетного ($n_{\text{ПР}} > n_P$).

Задача 2.2

Определить аналитически и графически свободное время рабочего в течение цикла многостаночного обслуживания станков-

дублеров, число которых соответствует расчетному в задаче 2.1 и если $t_{\text{ПР.Р}} = 25$ мин, $t_3 = 5,9$ мин.

Задача 2.3

Определить норму обслуживания станков, длительность цикла многостаночного обслуживания, степень занятости рабочего, коэффициент загрузки оборудования и норму выработки за смену, если $t_{\text{М}} = 20$ мин, $t_3 = 9$ мин. Время на обслуживание рабочего места и личные надобности составляет 7 % от времени смены.

ТЕМА 3. ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Вопросы для обсуждения

1. Задачи и объекты оперативно-календарного планирования серийного производства.
2. Календарно-плановые нормативы серийного производства и особенности их расчетов.

Основным объектом оперативно-календарного планирования серийного производства по заводу в целом является машина (изделие), для межцехового планирования – комплект деталей с учетом нормативного опережения, а в цехах – партия одноименных деталей, производственные участки и рабочие места, участвующие в их изготовлении.

В календарных планах серийного производства должно быть предусмотрено решение следующих задач:

1. Обеспечение повторяемости обработки партий деталей и сборки узлов и изделий в определенные плановые периоды в соответствии с календарно-плановыми нормативами. Это обуславливает ритмичность производства за счет стандартизации элементов процесса, упрощает планирование, контроль и регулирование производств.
2. Выявление резервов производственных ресурсов и использование их для обработки партий деталей, необходимых для пополнения задела, партий, не повторяющихся ежемесячно, и для ликвидации отклонений в ходе производства.
3. Соблюдение очередности запуска-выпуска партий деталей, исключающей простои оборудования из-за несогласованности во времени, и максимальное уменьшение длительности производственного цикла.

4. Обеспечение работы участков только нормативными оптимальными партиями и минимизация затрат времени на перестройку и переналадку оборудования.

5. Максимальное снижение трудоемкости и сокращение сроков разработки календарных планов.

К календарно-плановым нормативам серийного производства относятся:

- размер партии деталей;
- период запуска-выпуска или ритм партии деталей;
- длительность производственного цикла;
- опережение запуска-выпуска;
- производственные заделы.

Партия деталей – это количество одинаковых деталей, обрабатываемых непрерывно на данном рабочем месте с одной настройки оборудования, т. е. с однократной затратой подготовительно-заключительного времени.

Способы расчета нормативного размера партии:

Способ 1. Основан на экономическом принципе, т. е. оптимальной будет партия, при которой сумма затрат, дополнительных расходов и потерь, приходящихся на одну деталь, будет минимальной.

Аналитический подход для определения размера партии деталей следующий:

$$n = \sqrt{\frac{2NB}{\beta C_d} \frac{p}{2p-d}}, \quad (3.1)$$

где N – годовая программа выпуска деталей; B – затраты на наладку и приоровление рабочих в расчете на одну партию деталей (стоимость наладки); β – коэффициент, учитывающий затраты, связанные с созданием задела и хранением готовых деталей на складе (в долях себестоимости детали); p – среднеедневное количество данных деталей, обрабатываемых на участке; C_d – себестоимость детали; d – среднеедневной темп потребления деталей.

Способ 2. Базируется на принципе обеспечения наиболее полной загрузки оборудования.

При определении размеров партии по данному способу исходят из следующих задач: либо обеспечить такую загрузку оборудования, чтобы затраты времени на его переналадку не превышали определенной нормативной величины закладываемой в плановом расчете

загрузки, либо добиться минимально возможного числа переналадок оборудования в течение короткого планового периода (смена, сутки, месяц).

В первом случае размер партии определяется

$$n = \frac{(1 - \alpha_{\text{НАЛ}})(t_{\text{П-З}} + K_{\text{ПР}} t_{\text{ШТ}})}{\alpha_{\text{НАЛ}} t_{\text{ШТ}}}, \quad (3.2)$$

где $\alpha_{\text{НАЛ}}$ – коэффициент допустимых потерь времени на наладку по вращающему оборудованию или на ведущей операции с наибольшим отношением $t_{\text{П-З}}/t_{\text{ШТ}}$, т. е. подготовительно-заключительного времени к штучному; $K_{\text{ПР}}$ – коэффициент, учитывающий добавки времени на приравнивание на всю партию.

При решении задачи обеспечения минимального количества переналадок наиболее производительного оборудования, занятого обработкой данных деталей в течение одной или половины смены, размер партии определяется

$$n \geq (0,5 \dots 1) N_{\text{СМ}}. \quad (3.3)$$

Периодом запуска-выпуска или **ритмом** партии деталей называют количество рабочих либо календарных дней, через которое партия из n деталей запускается в производство или выпускается готовой

$$R = \frac{n}{d}. \quad (3.4)$$

Производственный цикл – это промежуток времени между запуском партии на первую операцию и выпуском ее с последней (измеряется в сменах, рабочих или календарных днях):

$$T_{\text{Ц}} = T_{\text{Т}} + T_{\text{Е}} + T_{\text{МО}}, \quad (3.5)$$

где $T_{\text{Т}}$ – длительность технологического цикла; $T_{\text{Е}}$ – длительность естественных процессов; $T_{\text{МО}}$ – длительность межоперационного пролеживания.

Под **опережением** понимается время начала или окончания предыдущих операций или частей производственного процесса по отношению к последующим; оно характеризует отрезок времени, на который необходимо заранее осуществить запуск или выпуск деталей в предыдущих по ходу технологического процесса производственных подразделениях по отношению к данному.

Под **производственным заделом** понимается количество заготовок, деталей, сборочных единиц (в штуках), находящихся на разных стадиях производственного процесса (не окончанных обработкой, сборкой, испытанием и др.). Денежные затраты на задел (его стоимость) называют **незавершенным производством**.

Цикловой (технологический) задел – это количество деталей, находящихся в производственном процессе цеха в данный момент. В серийном производстве он определяется размером партии, периодом ее запуска-выпуска и длительностью цикла изготовления

$$Z_{\text{Ц}} = \frac{T_{\text{Ц}}}{R}. \quad (3.6)$$

Оборотные заделы в серийном производстве возникают при различных величинах размеров партий или периодичности запуска-выпуска в смежных цехах

$$\overline{Z_{\text{ОБ}}} = \frac{(n_{\text{Б}} - n_{\text{М}})}{2}, \quad (3.7)$$

где $n_{\text{Б}}$, $n_{\text{М}}$ – соответственно больший и меньший размеры партии.

Страховой (резервный) заделы – это постоянный запас деталей между цехами, предназначенный для обеспечения бесперебойной работы потребляющего цеха при возможных задержках подачи очередной партии.

Величина страхового задела между смежными цехами

$$Z_{\text{СТР}} = T_{\text{Р.О}} d, \quad (3.8)$$

где $T_{\text{Р.О}}$ – резервное опережение.

Суммарная величина страхового задела по детали данного наименования

$$\sum_{i=1}^{K_{\text{ЦЕХ}}-1} Z_{\text{СТР}i} = d \sum_{i=1}^{K_{\text{ЦЕХ}}} T_{\text{Р.О}i}. \quad (3.9)$$

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

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Задача 3.1

На участке обрабатывается 10 наименований деталей. Годовая производственная программа (N_j), себестоимость (C_j) и затраты на запуск партии деталей в обработку (Z_{Oj}) представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Исходные данные для расчета

Номер детали	N_j , шт.	C_j , тыс. р.	Z_{Oj} , тыс. р.
1	10000	0,25	0,50
2	6000	0,20	0,50
3	3000	0,40	0,50
4	2000	0,15	0,50
5	5000	0,30	0,50
6	4000	0,20	0,50
7	9000	0,70	0,50
8	1000	0,65	0,50
9	7000	0,20	0,50
10	8000	0,40	0,50

Определить расчетно-аналитическим методом нормативные размеры партий деталей, проходящих обработку на участке, и потери от сокращения размеров партий против оптимальных.

Ограничительное условие – остаток незавершенного производства на складе не должен превышать 385 тыс. р. Затраты на хранение деталей на складе $Z_B = 0,2 \cdot Z_{Oj}$. Коэффициент неравномерности поступления заказов – 0,5.

Задача 3.2

На участке обрабатываются мелкие детали изделия A : копии № 07-73, 07-74 и 07-75; звездочки № 07-76; муфты № 07-127 и 07-128; приставки № 7-130 и 07-133; гайки № 07-131. На изделие идет по одной детали каждого вида. Ежемесячный выпуск изделий A – 1000 шт. Режим участка – двухсменный. Состав оборудования участка, закрепление операций и деталей за станками и штучное время по операциям (с учетом выполнения норм времени) приведены в таблице 3.2. Длительность подготовительно-заключительных работ на каждой операции технологического процесса – 15 мин.

Закрепление операций за станками и затраты времени по операциям

Деталь	Номер детали	Закрепление операций за станками и штучное время по операциям					
		сверлиль-ным	протяжным	токарным		сверлиль-ным	резьбо-нарезным
Копир	07-73	1-1,4	2-0,9	3-1,8	4-2,9 5-1,7	6-1,5	7-0,2
	07-74	1-1,3	2-1,0	3-2,0	4-1,0	–	5-6,1
	07-75	1-1,4	2-0,9 3-0,7	4-2,4	5-1,0	6-1,0 7-0,5	8-0,4
Звездочка	07-76	1-1,6	2-0,8 3-0,7	4-2,7	5-1,0	6-1,0 7-0,5 8-1,0 9-1,7	–
Муфта	07-127	1-1,7	2-0,8 3-0,7	4-1,8	5-1,8	6-1,7 7-1,2	8-0,4
	07-128	1-1,3	2-1,9 4-2,6	3-2,0	5-1,9	7-4,5 8-2,3 9-3,1	6-0,3
Приставка	07-130	–	2-1,0	1-1,7	3-1,2 4-1,2	5-0,9	6-0,5
	07-133	1-1,2	2-0,8	3-1,6	4-1,0	5-1,5	–
Гайка	07-131	1-0,9	2-0,9	3-2,0	4-2,1	5-0,7	6-0,2
<p><i>Примечание.</i> Здесь первая цифра в колонке – номер операции, вторая – штучное время, мин.</p>							

Определить нормативный размер партии деталей и длительность их обработки. Рассчитать нормативный уровень переходящих цикловых заделов.

ТЕМА 4. ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Вопросы для обсуждения

1. Особенности оперативно-календарного планирования производства.
2. Календарно-плановые нормативы массового производства.
3. Планово-учетные единицы массового производства.

4. Календарно-плановые нормативы и календарные планы однопредметных линий.

5. Календарно-плановые нормативы многопредметных линий.

В массовом производстве основной формой движения предметов труда является параллельный поток. Заготовки, детали, сборочные единицы или собираемые машины передаются с операции на операцию, с одной поточной линии на другую поштучно, что требует строгой увязки рабочих мест и линий во времени по каждому экземпляру. Поэтому движение отдельной детали или небольшой партии по всему циклу их производства должно быть регламентировано во времени, а ее перемещение от операции к операции на линии – строго определяться тактом (ритмом) потока.

За линией закреплена изготовление одной детали, и в случае отсутствия заготовок, оборудование линии невозможно загрузить изготовлением других деталей.

Основными календарно-плановыми нормативами массового производства являются: такт поточной линии, стандарт-планы ее работы, нормативы линейных и межлинейных заделов, графики чередования объектов производства на линиях и перемещения предметов труда по рабочим местам, длительность технологического и производственного циклов, количество рабочих мест и коэффициенты их загрузки.

Календарно-плановые нормативы базируются на документах конструкторских и технологических разработок (спецификациях, технологических и нормативных картах).

Основной планово-учетной единицей по заводу является изделие (машина), а по цехам – каждая отдельная деталь. Поскольку нарушение такта работы хотя бы одним подразделением при параллельном изготовлении деталей неизбежно приводит к нарушению такта выпуска изделий, основным звеном планирования является поточная линия, работающая по определенному графику, обеспечивающему непрерывный производственный процесс выпуска конечной продукции в соответствии с заданным ритмом.

Основными календарно-плановыми нормативами однопредметных линий являются такт потока, заделы и стандарт-планы работы. На основании такта для каждого рабочего составляются карты трудового процесса, в которых по каждой операции нормируются затраты вспомогательного и основного времени. Карта показывает порядок

перехода рабочего от станка к станку и время выполнения на каждом из них ручных операций.

На основе карты трудового процесса разрабатывают планировку рабочих мест таким образом, чтобы расстояние и время передвижения оператора в ходе обслуживания закрепленных за ним станков были минимальными.

Программа выпуска за период оборота линии

$$N_B = \frac{N_M}{DK_{CM}t_{CM}}, \quad (4.1)$$

где N_M – месячная программа выпуска цеха, шт.; D – количество рабочих дней в месяце; K_{CM} – коэффициент сменности; t_{CM} – эффективный фонд времени работы рабочего за смену, ч.

Такт потока однопредметных линий

$$r_L = \frac{F_{\text{Э}}}{N_B}, \quad (4.2)$$

где $F_{\text{Э}}$ – эффективный фонд времени работы оборудования, мин.

Ритм поточной линии

$$R = r p, \quad (4.3)$$

где p – число деталей (изделий) в транспортной партии, шт.

Количество рабочих мест на линии по операциям

$$C_{Pi} = \frac{t_i}{r_L}, \quad (4.4)$$

где t_i – норма штучного времени по операциям технологического процесса, мин.

Коэффициент загрузки рабочих мест на каждой i -й операции

$$K_{zi} = \frac{C_{Pi}}{C_{\text{П}i}}, \quad (4.5)$$

где $C_{\text{П}i}$ – принятое число рабочих мест на каждой i -й операции определяется путем округления расчетного количества. Перегрузка или недогрузка рабочих мест на однопредметных линиях допускается в пределах 5–6 %.

Действительный такт поточной линии

$$r_{Ди} = \frac{t_{ОПi}}{C_{ПРi}}, \quad (4.6)$$

где $t_{ОПi}$ – оперативное время на каждой i -й операции, мин.

Норма обслуживания операторов

$$K_{Н} = \frac{t_{ОП}}{t_3}, \quad (4.7)$$

где t_3 – время занятости оператора на каждой операции, мин.

Расчет силы операторов для каждой операции, закрепленной за линией

$$Ч_{ОП} = \frac{t_3}{r_{Л}}. \quad (4.8)$$

Определение загрузки операторов

$$K_{з.ОП} = \frac{Ч_{ОП.Р}}{Ч_{ОП.ПР}}. \quad (4.9)$$

Заделы по месту нахождения подразделяются на линейные и межлинейные. **Линейные заделы** – это количество деталей, находящихся непосредственно на линии на разных стадиях обработки. **Межлинейные заделы** – это детали, обработка которых закончена на предыдущей линии, но не начата на последующей.

Линейные заделы состоят из технологического, транспортного, оборотного и резервного, межлинейные – из транспортного, оборотного и резервного.

Состав и величина заделов на линии зависят от ее характеристики.

Стандарт-план – это график работы поточной линии на определенный промежуток времени, не привязанный к календарному времени планируемого периода (на час, на период оборота, на цикл обработки детали). Разрабатывается план график по календарно-плановым нормативам.

Многопредметные поточные линии с последовательным чередованием объектов производства на время обработки предметов (деталей) определенного наименования являются однопредметными (непрерывными или прерывными).

Для организации работы таких линий по графику необходимо решить следующие задачи:

1) определить оптимальные размеры партий обработки закрепленных деталей, чтобы обеспечить бесперебойную подачу их на сборку или на последующие операции с минимальными суммарными затратами на изготовление и хранение;

2) установить период полного оборота линии, т. е. период, в течение которого должно полностью повторяться изготовление всех закрепленных деталей на линии;

3) определить оптимальную последовательность чередования объектов производства, т. е. порядок переналадки линии с детали на деталь, чтобы обеспечить минимальные суммарные потери времени на наладки;

4) разработать стандартный план-график работы линии на весь период ее оборота и график движения межлинейных заделов.

Размер партии обработки

$$n = T_{\text{ОБ}}d, \quad (4.10)$$

где $T_{\text{ОБ}}$ – период полного оборота линии, в течении которого изготавливается вся номенклатура закрепленных деталей, дни; d – среднесуточный расход деталей на сборке или последующих операциях.

Период полного оборота линии должен быть кратен плановому периоду времени, принятому в оперативном планировании и определяется по формуле

$$T_{\text{ОБ}} = 22,5 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{K_{\text{Д}}} S_{\text{НАЛ}i}}{K_{\text{Д}}} \sum_{i=1}^{K_{\text{Д}}} \left(\frac{p_i}{p_i - d_i} \right)}, \quad (4.11)$$

где $K_{\text{Д}}$ – общее количество закрепленных за линией деталей; $S_{\text{НАЛ}i}$ – затраты на переналадку линии при переходе к обработке i -й детали, включая стоимость простоя линии и рабочих; β – коэффициент, учитывающий расходы, связанные с нахождением и хранением детали в оборотном заделе, в долях от ее себестоимости; p_i – дневная производительность линии при обработке i -х деталей; d_i – среднесуточный темп потребления i -х деталей на сборке или на последующих операциях ($i = 1, \dots, n$); d_1 – среднесуточный расход каждой закрепленной за

линией детали; C_i – себестоимость i -й детали; a_i – условное обозначение, равное $\frac{d_i}{d_1}$.

Оптимальная последовательность чередования объектов производства, т. е. порядок перестройки линии с одной детали на другую, должна обеспечить минимальные общие потери рабочего времени на ее переналадку.

При разработке стандарт-плана переменного-поточной линии на период ее оборота необходимо запланировать наиболее сложную и длительную по времени наладку на выходные дни, что сокращает потери рабочего времени на эти цели.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Задача 4.1

На участке механообрабатывающего цеха изготавливается эксцентрик. Материал – чугун. Род заготовки – отливка. Вес черновой – 0,35 кг, чистовой – 0,153 кг. Технологический процесс представлен в таблице 4.1. Месячная программа составляет 225 000 шт. В месяце 21 рабочий день. Режим работы – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Регламентированные перерывы для отдыха – 30 мин за смену. Брак по операциям отсутствует. Период оборота линии – час.

Таблица 4.1

Технологический процесс изготовления эксцентриков

№ п/п	Операция	Норма времени, с		
		Машинное время t_M	Время занятости рабочего t_3	Оперативное время $t_{оп}$
1	Позиционная обработка	13,00	13,00	26,00
2	Предварительное обтачивание поверхности	23,7	11,8	35,5
3	Предварительное развертывание отверстий	6,0	6,1	12,1
4	Окончательное обтачивание поверхности	23,7	11,83	35,53
5	Зенкование фасочной и кольцевой выточек	5,79	5,79	11,58
6	Окончательное зенкование ходовой части	5,85	5,85	11,7

№ п/п	Операция	Норма времени, с		
		Машинное время t_M	Время занятости рабочего t_3	Оперативное время $t_{оп}$
7	Фрезерование скоса	5,85	5,85	11,7
8	Снятие заусенец и развертка отверстий	10,79	10,79	21,58
9	Ввертывание винта в эксцентрик	–	9,36	9,36
10	Черновое фрезерование паза ролика	12,22	12,22	24,44
11	Промывка деталей	–	4,68	4,68
12	Чистовое фрезерование паза для ролика	12,22	12,22	24,44

Необходимо разработать стандарт-план работы поточной линии.

ТЕМА 5. ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЕДИНИЧНОГО И МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Вопросы для обсуждения

1. Особенности календарного планирования единичного производства.
2. Порядок прохождения производственного заказа.
3. Календарно-плановые расчеты движения производства.

Особенности календарного планирования единичного и мелкосерийного производства обусловлены его характерными признаками и состоят в следующем:

1. В связи с неповторяемостью выпускаемой продукции в программе завода для каждого экземпляра выпускаемого изделия или мелкой серии их необходимо осуществлять весь комплекс технической подготовки производства, выполнение которой включается в календарный план изготовления машины и которая составляет от 50 до 70 % общей длительности цикла выполнения заказа.
2. Сложность выпускаемых машин и одновременное изготовление деталей для машин различных наименований обуславливает большое разнообразие и частую смену объектов производства в программе каждого цеха и участка в течение планового периода.

3. Частая смена объектов производства по заводу в целом и по каждому цеху не позволяет разработать более детальную устойчивую технологию. Поэтому в ряде случаев отдельные элементы технологического процесса изготовления деталей уточняются на рабочих местах по усмотрению мастера или рабочего, исходя из сложившихся условий производства. Это вызывает дополнительные потери труда, материалов, затраты фонда времени работы оборудования и внесение нежелательных корректив в приближенные и укрупненные календарно-плановые расчеты, усложняя ОКП.

4. Частая смена объектов производства не позволяет обеспечить стабильный производственный процесс. Поэтому в календарных планах необходимо предусматривать меры по своевременному запуску новых деталей, новый объем работ по цехам взамен оконченных и обеспечение материалами, инструментом, оснасткой и т. д.

5. На некоторых заводах единичного и мелкосерийного производства при изготовлении однородных машин, имеющих различные характеристики, используется значительное количество унифицированных и стандартизированных деталей, которые можно производить по методам серийного или крупносерийного производства, что позволяет удешевить их изготовление и снизить стоимость машин.

6. Основной планово-учетной единицей по заводу и сборочным цехам служит индивидуальный производственный заказ, а для обрабатывающих и заготовительных цехов – заказ на комплекты деталей и отдельные ведущие детали по машине.

Все особенности календарного планирования обуславливают правильную организацию прохождения производственного заказа и определение сроков выполнения и оформления.

Работа по выполнению заказа на изготовление машины состоит из следующих основных стадий:

1) оформление – устанавливаются основные параметры будущей уникальной машины, технические условия ее изготовления и эксплуатации, сроки и стоимость производства, сроки освоения в эксплуатации;

2) подготовка производства – техническое задание окончательно уточняется с заказчиком и оформляется совместным протоколом. На основании согласованного технического задания и сроков выполнения заказа завод-изготовитель приступает к осуществлению других стадий технической подготовки производства – технического предложения, технического проекта и рабочих чертежей, а также к орга-

низации производства по изготовлению машины. Вся работа по технической подготовке осуществляется по единому комплексному плану-графику выполнения заказа. Сроки выполнения отдельных частей и этапов работ устанавливаются в порядке, обратном ходу выполнения работ, на основании срока сдачи готового изделия заказчику.

Календарно-плановые расчеты единичного и мелкосерийного производства определяют параметры, на основании которых организуется выполнение заказа и увязывается работа всех подразделений завода по выпуску продукции по всей номенклатуре.

Для организации выпуска изделий по каждому заказу должны быть выполнены следующие календарно-плановые расчеты:

- расчет длительности производственного цикла отдельных частей выполнения заказа и построение цикловых графиков изготовления отдельных изделий;

- определение величины опережения в работе цехов и привязка расчетной длительности цикла и опережений к календарному времени планируемого периода;

- составление календарного плана выполнения всех заказов завода и увязка его с производственной возможностью цехов на основании согласования календарных и объемных расчетов по всем изделиям, включаемым в программу завода.

Календарно-плановые расчеты выполняются в порядке, обратном ходу технологического процесса, начиная с утвержденной даты окончательной сборки и отгрузки и заканчивая запуском ведущих деталей в заготовительных цехах.

Расчет длительности производственного цикла изготовления машины начинается с разработки графика производственного цикла сборки изделия.

Длительность технологического цикла, т. е. время непосредственной сборки изделия

$$T_{\text{Ц}} = \frac{\sum_{i=1}^{K_{\text{ОП}}} t_{\text{шт-}ki}}{k_{\text{Р}} T_{\text{СМ}} K_{\text{Н}} K_{\text{СМ}}}, \quad (5.1)$$

где $K_{\text{ОП}}$ – количество сборочных операций; $k_{\text{Р}}$ – количество рабочих, одновременно занятых на сборке; $t_{\text{шт-}ki}$ – продолжительность каждой i -й операции, мин; $K_{\text{Н}}$ – коэффициент, учитывающий перевыполнение норм; $T_{\text{СМ}}$ – продолжительность смены, мин; $K_{\text{СМ}}$ – коэффициент сменности.

Для составления графиков необходимо установить продолжительность работ по каждой операции. Поскольку трудоемкость операций заранее нормируется, задача состоит в определении оптимального состава бригад по количеству, установлении коэффициентов выполнения норм и сменности работы этих бригад.

Опережение начала или окончания сборки отдельных сборочных единиц по отношению к операциям, агрегатной или общей сборке или отдельным ее этапам определяется по цикловому графику.

Опережения служат основой для установления предварительного срока подачи деталей, сборочных единиц и комплектующих изделий на сборку, а затем сроков изготовления деталей и заготовок для них.

В единичном производстве наиболее простым и удобным является такой порядок подачи деталей на сборку, при котором они заранее комплектуются и подаются на сборочные станды одновременно.

В мелкосерийном производстве, когда ряд одинаковых машин собирается последовательно, или в том случае, если при большой длительности сборки индивидуальной машины предусматривается подача ряда узлов на более поздней стадии сборки, планируется многократная подача деталей по заказу, что соответствует комплектно-узловой системе оперативного планирования.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Задача 5.1

Построить график изготовления комплектов деталей по заказам № 1021–1024 в механическом цехе при равномерной загрузке оборудования. Определить степень равномерности загрузки ведущей группы 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 ($T_{Ц}$), трудоемкость обработки деталей с учетом коэффициента выполнения норм выработки по ведущим группам оборудования ($T_{ТР}$), сроки подачи комплектов на сборку изделия приведены в таблице 5.1. Число рабочих дней (D_p) 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 ($\alpha_{ОБ}$) составляют 3 % от номинального фонда времени. Коэффициент выполнения норм времени (K_B) 1,2.

Таблица 5.1

Номер заказа	Срок подачи деталей на сборку	Длительность производственного цикла изготовления деталей заказа $T_{ц}$, мес	Трудоемкость обработки деталей по видам операций $T_{тр}$, ч		
			сверлиль-ная	токар-ная	фрезер-ная
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

ТЕМА 6. ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ В СИСТЕМЕ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Вопросы для обсуждения

1. Сущность диспетчеризации, ее задачи и методы.
2. Объекты диспетчеризации на уровне предприятия.
3. Условия, необходимые для реализации функций производственного диспетчирования.

На предприятии в течение производственного процесса всегда возможны отклонения фактического состояния производства в каждый отдельный момент времени от его расчетных плановых значений на те же периоды. Поэтому необходимо для быстрого устранения отклонений знать их величину и направленность по каждому производственному подразделению основного производства. Успешное преодоление этих отклонений зависит от своевременности информации об отклонениях и оперативности регулирования производства, что составляет содержание деятельности диспетчерского аппарата предприятия.

Производственное диспетчирование – это метод непрерывного наблюдения контроля и регулирования производственного процесса, основанный на календарных планах его организации и использующий технические средства для сбора и анализа информации и дачи текущих оперативных распоряжений.

Задачи диспетчерской службы:

- 1) систематический контроль планов-графиков изготовления продукции;
- 2) координация работы взаимосвязанных структурных подразделений предприятия;

3) принятие оперативных мер по предупреждению отклонений в ходе производственного процесса;

4) ликвидация последствий возникших отклонений.

Методы и содержание диспетчеризации определяются типом производства, но обязательными объектами контроля являются выпуск товарной продукции в установленных объемах и сроках, состояние заделов и материально-технического обеспечения производства. Основным методом диспетчеризации является профилактика, т. е. предупреждение отклонений.

Объектами диспетчеризации на уровне предприятия являются:

1) сроки технической подготовки производства выпускаемой продукции;

2) своевременность выпуска изделий;

3) комплектность и своевременность межцеховых поставок;

4) сроки внеочередных ремонтов оборудования;

5) сроки поставки дефицитных материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;

6) сроки поставок продукции по межцеховой кооперации;

7) сроки выполнения оперативных заданий руководства предприятия;

8) результаты выполнения производственного плана цехами основного производства в установленной номенклатуре.

Для успешного решения задач, стоящих перед производственным диспетчеризацией, необходимы следующие объективные условия:

1) наличие научно обоснованных и взаимосвязанных календарных планов-графиков работы всех производственных и непроизводственных подразделений, на основании которых фактический ход производственного процесса сравнивается с нормативным и выявляются отклонения;

2) обеспечение производственных подразделений всем необходимым по всей номенклатуре продукции, включенной в план;

3) возможность быстрого получения точных данных с любого участка о фактическом ходе производства и о том, что происходит на нем в данный момент; возможность вызвать любое должностное лицо без оставления работником диспетчерской службы своего рабочего места, что требует применения специальных технических средств;

4) возможность маневрирования резервами производства с тем, чтобы использовать эти резервы для предупреждения намечающихся отклонений или быстрой ликвидации негативных последствий, если их не удалось предупредить;

5) возможность изменения оперативных заданий и планов с целью загрузки мощностей и рабочих изготовлением деталей или выполнением работ, которые не включены в план текущих суток, но которые обеспечены всем необходимым, за счет исключения из программы деталей или работ, по которым отсутствуют и не могут быть созданы в течение смены или суток условия для их выполнения;

б) наделение ответственных работников диспетчерской службы необходимыми правами в области оперативного текущего распоряительства.

Общезаводскую диспетчерскую службу возглавляет главный диспетчер завода, являющийся первым заместителем начальника производства предприятия. Работу по непосредственному диспетчированию производства по заводу осуществляют сменные дежурные диспетчеры.

ТЕСТ

1. Что является задачей диспетчерской службы предприятия?

а) систематический контроль планов-графиков изготовления продукции;

б) координация взаимосвязанных структурных подразделений предприятия;

в) принятие оперативных мер по предупреждению отклонений в ходе производственного процесса;

г) оптимальное использование средств производства, материальных, финансовых и трудовых ресурсов предприятия.

2. Основным объектом контроля в единичном производстве является:

а) состояние заделов;

б) сроки выполнения заказов согласно планам-графикам;

в) степень обеспечения комплектности изделий;

г) соблюдение часовых графиков работы производственных участков.

3. Основным объектом контроля в серийном производстве является:

а) сроки выполнения партий предметов труда;

б) состояние заделов;

в) соблюдение установленного ритма производства;

г) сроки поставок материалов.

4. Основным объектом контроля в массовом производстве является:

- а) обеспечение комплектности изделий;
- б) сроки запуска-выпуска предметов труда;
- в) состояние межцеховых подач деталей;
- г) соблюдение установленных тактов (ритмов) работы поточных линий.

5. Производственно-диспетчерскому отделу предприятия не подчиняются:

- а) бюро заказов;
- б) бюро оперативной подготовки производства;
- в) бюро диспетчеризации;
- г) бюро КПП.

6. От главного диспетчера производственно-диспетчерское бюро получает:

- а) распоряжение по ходу выполнения заданий;
- б) сменно-суточные задания;
- в) задания на срочный ремонт оборудования;
- г) информацию о необходимости увеличения численности производственных рабочих.

7. Диспетчер производственно-диспетчерского бюро цеха отдает начальнику цеха и главному диспетчеру:

- а) ежемесячно по каждому рабочему сделанные расценки по деталиеоперациям;
- б) ежедневно акты простоя оборудования;
- в) ежедневный рапорт о выполнении плана и претензии по дефекту;
- г) сменно-суточные задания.

8. В состав диспетчерской службы предприятия не входит:

- а) главный диспетчер;
- б) сменный диспетчер;
- в) начальник производственно-диспетчерского бюро цеха;
- г) начальник цеха.

9. Кому главный диспетчер передает распоряжение о дефиците материалов:

- а) производственным цехам;
- б) отделу снабжения;

- в) складу комплектации;
 - г) ремонтно-механическому цеху отдела главного механика.
10. Главный диспетчер предприятия непосредственно подчиняется:
- а) начальнику производственно-диспетчерского отдела;
 - б) директору предприятия;
 - в) заместителю начальника производственно-диспетчерского отдела по календарному планированию;
 - г) заместителю директора предприятия по производству.
11. Каков основной состав работников производственно-диспетчерского отдела предприятия (*укажите неправильный ответ*)?
- а) операторы;
 - б) экономисты-менеджеры;
 - в) главный диспетчер;
 - г) сменные диспетчеры.
12. Диспетчеризация обеспечивает создание и поддержание комплектного незавершенного производства на установленном уровне путем (*укажите неправильный ответ*):
- а) своевременного и точного учета данных о ходе производства;
 - б) проведения регламентированного контроля за осуществлением принятых решений;
 - в) выработка оперативных команд, направленных на ликвидацию отклонений;
 - г) расчет заделов по всем стадиям производства.
13. Какой объект (вид деятельности) на уровне предприятия не является функцией диспетчеризации производственно-диспетчерского отдела:
- а) контроль за сроками выполнения оперативных заданий главного диспетчера и руководства предприятия;
 - б) результаты выполнения производственного плана цехами основного производства в установленной номенклатуре;
 - в) график плановых ремонтов оборудования в отделе главного механика;
 - г) сроки поставок по межзаводской кооперации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афитов, Э. А. Планирование на предприятии : учеб. пособие / Э. А. Афитов. – Минск : Выш. шк., 2001. – 285 с.
2. Гончаров, В. Н. Оперативное управление производством / В. Н. Гончаров, А. Н. Колосов, Г. И. Дибнис. – Москва : Экономика, 1987. – 120 с.
3. Карпенко, Е. М. Оперативное управление производством : практ. рук. / Е. М. Карпенко, Б. В. Болочук. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2004.
4. Кожекин, Г. Я. Практикум по оперативному управлению производством : учеб.-метод. пособие / Г. Я. Кожекин. – 2-е изд. – Минск : МГЭИ, 2005. – 84 с.
5. Козловский, В. А. Производственный и операционный менеджмент / В. А. Козловский, Т. В. Маркина, В. М. Макаров. – Санкт-Петербург : Спецлитература, 1998. – 365 с.
6. Монден, Я. «Тойота». Методы эффективного управления / Я. Монден. – Москва : Экономика, 1989.
7. Новицкий, Н. И. Организация и планирование производства : практикум / Н. И. Новицкий. – Минск : Новое знание, 2004. – 256 с.
8. Сачко, Н. С. Теоритические основы организации производства / Н. С. Сачко. – Минск : Дизайн-ПРО, 1998. – 320 с.
9. Соколицын, С. А. Организация и оперативное управление машиностроительным производством / С. А. Соколицын, Б. И. Кузин. – Ленинград : Машиностроение, 1988. – 528 с.
10. Сачко, Н. С. Организация и оперативное управление машиностроительным производством : учебник / Н. С. Сачко. – Минск : Новое знание, 2005. – 636 с.
11. Сачко, Н. С. Организация и планирование машиностроительного производства (курсовое проектирование) : учеб. пособие / Н. С. Сачко, И. М. Бабук. – 3-е изд. – Минск : Технопринт, 2001. – 108 с.
12. Стивенсон, В. Д. Управление производством / В. Д. Стивенсон. – Минск : БИНОМ, 1999. – 97 с.

Содержание

Предисловие.....	3
Тема 1. Содержание оперативного управления производством (ОУП). Ритмичность производства	4
Тема 2. Организация многостаночного обслуживания.....	13
Тема 3. Оперативно-календарное планирование серийного производства	18
Тема 4. Оперативно-календарное планирование массового производства	23
Тема 5. Оперативно-календарное планирование единичного и мелкосерийного производства	29
Тема 6. Диспетчеризация в системе оперативного управления производством.....	33
Литература	38

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

Трейтъякова Елена Витальевна

**ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫМ
ПРОИЗВОДСТВОМ**

Практикум

**по одноименной дисциплине для студентов
экономических специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Редактор *Н. И. Жукова*
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 02.07.10.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,28.

Изд. № 10.

E-mail: ic@gstu.by

<http://www.gstu.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:
Издательский центр учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0549424 от 08.04.2009 г.

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.