

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 07.04.2025 14:08:55

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра Экономической безопасности и налогообложения

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Локтионова О.Г.

«И»

03 (ЮЗГУ)

2025 г.



ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания для практических занятий студентов всех
форм обучения направления подготовки
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Курск 2025

УДК 621:311:658

Составитель: И.Н. Родионова

Рецензент

Кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности и налогообложения *Рыкунова В.Л.*

Организация и планирование производства: Методические указания для практических занятий студентов всех форм обучения направления подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И.Н. Родионова. Курск : ЮЗГУ, 2025. - 53 с.

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Организация и планирование производства». В них содержатся задачи с методическими указаниями по основным темам дисциплины. Проработка этих задач поможет студентам более глубоко усвоить теорию предмета, научиться самостоятельно проводить расчеты по определению, планированию и организации производства продукции на предприятиях различных форм собственности.

Подписано в печать Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 3,3. Уч.-изд. л. 3 Тираж 20 экз. Заказ Бесплатно. 388

Юго-Западный государственный университет
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1	4
Организация производства как научное направление. Производственные системы и тенденции их развития. Производственная структура предприятия. Типы производства и их технико-экономические характеристики	
2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2	12
Организация комплексной подготовки производства. Планирование процесса создания новой техники. Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИиОКР). Организация изобретательства и рационализации.	
3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3	19
Производственный процесс и принципы его рациональной организации на предприятии. Организация производственного процесса во времени и пространстве.	
4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4	30
Организация поточного и автоматизированного производства: расчет показателей поточной линии с рабочим и распределительным конвейером; расчет показателей прямоточных линий.	
ТЕСТ	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Организация производства как научное направление.

Производственные системы и тенденции их развития. Производственная структура предприятия.

Типы производства и их технико-экономические характеристики.

Цель: ознакомиться с основными понятиями и категориями производства и производственной системы. Изучить характеристики типов производства.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение и провести сравнительный анализ типов производства.
2. Формы организации производства
3. Методы организации производства

Методические указания.

Под типом производства понимается совокупность признаков определяющих организационно-технологическую характеристику производственного процесса осуществляемого как на одном рабочем месте, так и на совокупности их в масштабе участка цеха завода. Тип производства во многом предопределяет формы и методы организации производственного процесса. В основу классификации типов производственных процессов положены следующие факторы номенклатура продукции объем выпуска, степень постоянства номенклатуры (т е характер повторяемости выпуска) и характер загрузки рабочих мест. По этим четырем характеристикам различают три типа производственных процессов единичные, серийные и массовые.

Единичными производственными процессами называют такие, при которых в единичных экземплярах изготавливается широкая номенклатура изделий, либо не повторяющихся, либо повторяющихся через неопределенные интервалы времени. При этом на каждом рабочем месте выполняются весьма разнообразные детали операции (цехи единичного производства, опытные цехи).

Серийными производственными процессами называют такие, при которых периодически изготавливается относительно ограниченная номенклатура изделий в количествах, определяемых партиями выпуска (запуска). При этом на каждом рабочем месте выполняется несколько детали операций, чередующихся через определенные промежутки времени, т е ритмично повторяющихся. Количественно уровень серийности процесса можно характеризовать коэффициентом серийности k_{cn} . С возрастанием этого коэффициента понижается уровень специализации, в массовом производственном процессе он равен единице. Переходу к массовому типу производства способствуют широкая конструктивно-технологическая унификация, групповые методы обработки, концентрация производства

однородной продукции на предприятии, в цехе.

Массовыми производственными процессами называют такие, в которых непрерывно, в значительном количестве изготавливается весьма ограниченная номенклатура (изделий) деталей. При этом на каждом рабочем месте постоянно выполняется только одна деталиеоперация. Условием массовости производственного процесса является полнота загрузки оборудования и рабочих мест заданием по выпуску изделия только одного наименования. На одном и том же предприятии могут встречаться разнообразные типы производственных процессов. Это объясняется невысоким уровнем специализации.

Различают тип производственного процесса и тип предприятия. По характеру выпуска продукции, ее сложности, объему выпуска предприятия также разделяют на три типа. В основу классификации предприятий (объединений) по типам производства кладутся два важнейших фактора: характер выпуска продукции (непрерывно, ритмично, партиями, эпизодически) и преобладающая роль тех или иных типов производственных процессов.

Соответственно этим факторам различают: предприятия массового производства, которые непрерывно выпускают всю номенклатуру изделий или основную ее часть; в них преобладают массовые производственные процессы; предприятия серийного производства, которые выпускают периодически чередующуюся номенклатуру продукции (партиями), при этом преобладают серийные производственные процессы.

Выделение в этой группе крупносерийных, серийных и мелкосерийных предприятий в какой-то мере условно и не изменяет качественной характеристики типа организации – чередования выпуска продукции повторяющимися партиями; предприятия единичного производства выпускают весьма широкую номенклатуру продукции, не имеющей ритмичной повторяемости; здесь преобладают единичные производственные процессы.

Тип производства оказывает решающее влияние на особенности его организации, управления и экономические показатели (табл. 1.1).

Организационно-технические особенности типов производства влияют на экономические показатели предприятия, на эффективность его деятельности.

Таблица 1.1

Характеристика типов производства

Фактор	Единичное	Серийное	Массовое
Номенклатура	Неограниченная	Ограничена сериями	Одно или несколько изделий
Повторяемость выпуска	Не повторяется	Периодически повторяется	Постоянно повторяется
Применяемое оборудование	Универсальное	Универсальное, частично специальное	В основном специальное
Расположение оборудования	Групповое	Групповое и цепное	Цепное
Разработка технологического процесса	Укрупненный метод (на изделие, на узел)	Поддетальная	Поддетально-пооперационная
Применяемый инструмент	Универсальный, в незначительной степени специальный	Универсальный и специальный	Преимущественно специальный
Закрепление деталей и операций за станками	Специально не закреплены	Определенные детали и операции закреплены за станками	На каждом станке выполняется одна и та же операция над одной деталью
Квалификация рабочих	Высокая	Средняя	В основном невысокая, но имеются рабочие высокой квалификации (наладчики, инструментальщики)
Взаимозаменяемость	Пригонка	Неполная	Полная
Себестоимость единицы продукции	Высокая	Средняя	Низкая

Тип производства - категория организации производства, характеризующая широту номенклатуры продукции, регулярность, стабильность выпуска и объема производства продукции на предприятии.

Факторы, определяющие тип производства:

- объем выпуска N ;
- затраты времени на выполнение единицы производственной работы t ;
- действительный фонд рабочего в плановый период F_d .

$$N * t > < F_d \quad (1.1)$$

Тип организации производства -

степень постоянства загрузки рабочих мест одной и той же производственной работой (детале-операцией) в плановом периоде (месяце).

Таблица 1.2

Показатели, характеризующие тип производства

Показатель	Обозначение	Формула расчета
массовости	γ_m	$\gamma_m = t / \Gamma$
закрепления операций	$K_{з.о.}$	$K_{з.о.} = K_o / S$

t - затраты времени на выполнение единицы производственной работы (трудоемкость),

Γ - такт выпуска (запуска) изделий (деталей),

K_o - число детали-операций, обрабатываемых на рабочих местах в цехе (на участке),

S -число рабочих мест в цехе (на участке), может быть определено по формуле:

$$S = N * t / F_d \quad (1.2)$$

Физический смысл показателя массовости γ_m

расчетное число рабочих мест, необходимых для выполнения какой-либо операции.

Показатель закрепления операций $K_{з.о.}$

характеризует степень постоянства занятости рабочего места одной и той же работой или частоту смены операций на рабочем месте.

Таблица 1.3

Значения показателей типов организации производства

Показатель	Тип				
	Массовый	крупно-серийный	средне-серийный	мелко-серийный	Единичный
$K_{з.о.}$	≤ 1	2-10	11-22	23-44	> 45
γ_m	≥ 1	0.5-0.1	0.1-0.04	< 0.04	---

Тип производства первичных структурных звеньев устанавливается путем анализа расчетных значений $K_{з.о.}$ и γ_m . Тип производства цехов определяется по $K_{з.о.}$ его ведущих участков.

Характеристика различных типов организации производства

В зависимости от степени постоянства загрузки (занятости) рабочих мест одной и той же работой различают три типа производства: массовый, серийный, единичный.

Массовый тип производства

Условие организации: $N * t \geq F_{д}$

Показатели: $\gamma_m \geq 1$; $K_{з.о.} = 1$

Характеристика.

Постоянная повторяемость одних и тех же работ на рабочем месте в планируемом периоде. Непрерывное движение предметов труда в производственном процессе.

Оборудование: специальное, специализированное, расположено строго по ходу выполнения технологических операций.

Технология: операционная, точные нормативы, сборка изделий и механическая обработка на поточных линиях, специальная оснастка.

Персонал: операторы, низкая квалификация.

Факторы эффективности: сокращение длительности производственного цикла, повышение производительности, снижение себестоимости, упрощение контроля, расчета.

Разновидность: массовое поточное автоматическое $\gamma_m = 1$, $K_{з.о.} = 1$;

массовое поточное неавтоматическое $K_{з.о.} = 1$, $\gamma_m = a$;

массовое прерывно-поточное производство $K_{з.о.} = 1$, γ_m

Серийный тип производства

Условие организации: $\sum N * t = F_{г}$

Показатели: $\gamma_m < 1$; $K_{з.о.} > 1$

Характеристика.

Регулярная повторяемость одних и тех же работ на рабочих местах в планируемом периоде. На каждом рабочем месте выполняется более одной производственной работы. Прерывное движение предметов труда в производственном процессе. Работа партиями.

Оборудование: специализированное, универсальное, расположено по признакам технологической однородности, группами.

Технология: маршрутно-операционная; нормативы менее точные; сборка изделий и механическая обработка на многопредметных поточных линиях; оснастка специальная, специализированная, универсальная.

Персонал: квалификация более высокая.

Факторы эффективности: изменение длительности производственного цикла за счет применения различных видов движения, увеличения производительности при использовании групповых методов организации производства; сложная система учета, обслуживания.

Разновидности: крупносерийное $\gamma_m = 0,5-0,1$, $K_{з.о.} = 2-10$;

серийное $\gamma_m = 0,1-0,04$, $K_{з.о.} = 11-22$;

мелкосерийное $\gamma_m < 0,04$, $K_{з.о.} = 22-44$.

Единичный тип производства

Условие организации: $N \cdot t < F_D$

Показатель: $K_{з.о.} > 45$

Характеристика.

Нерегулярная повторяемость или неповторяемость работ на рабочих местах в плановом периоде. Прерывное движение предметов труда в производственном процессе.

Оборудование: универсальное.

Технология: маршрутная, нормативы укрупненные, опытно-статистические; сборка изделий индивидуальная, механическая обработка на технологических участках; оснастка универсальная, переналаживаемая.

Персонал: высокая квалификация.

Факторы эффективности: длительность цикла наибольшая; сложная система управления.

Разновидность единичного типа производства - опытное производство.

Опытное производство

Характеристика.

Изготовление продукции осуществляется по еще практически неотработанной конструктивно-технологической документации. Производство образцов изделий, установочных партий для проведения исследовательских работ и отработка документации для установившегося производства.

Оборудование: универсальное.

Персонал: высокая квалификация.

Факторы эффективности: наибольшая длительность производственного цикла; возможно использование групповых методов производства.

Важным этапом в разработке технологического процесса является также определение типа производства. Ориентировочно тип производства устанавливают на начальной стадии проектирования. Основным критерием при этом служит коэффициент закрепления операций ($K_{з.о.}$). Это отношение числа всех технологических операций, выполняемых в течение определенного периода, например месяца, на механическом участке (O), к числу рабочих мест (P) этого участка:

$$K_{з.о.} = O / P \quad (1.3)$$

Типы машиностроительных производств характеризуются следующими значениями коэффициента закрепления операций:

$K_{з.о.} \leq 1$ - массовое производство

$1 < K_{з.о.} \leq 10$ - крупносерийное производство

$10 < K_{з.о.} \leq 20$ - среднесерийное производство

$20 < K_{з.о.} \leq 40$ - мелкосерийное производство

К з.о. не регламентируется - единичное производство

Таблица 1.4

Косвенная характеристика типов производства

Структура затрат рабочего времени, %

Категория затрат рабочего времени	Единичное	Серийное	Крупно-серийное	Массовое
Машинное время	20-22	36-50	48-65	67-73
Подготовительно-заключительное время	18-27	10-11	3-6	2-3
Потери по организационно-техническим причинам	21-27	16-20	8-13	6-7

Таблица 1.5

Структура себестоимости продукции, %

Тип (разновидность) водства	Сырье (основной материал)	Зарплата (основная, дополнительная) основных рабочих	Цеховые расходы, связанные с эксплуатацией оборудования	Обще- и заводские расходы	Прочие расходы
Мелкосерийное	18-25	22-28	42-51	11-18	2-5
Серийное	20-29	18-21	36-48	10-14	2-4
Крупносерийное	40-50	11-16	27-33	5-8	до 1

Задача 1.1

Определите тип производства по описанным ниже элементам.

Предприятие № 1 имеет небольшую номенклатуру выпускаемой продукции; за каждым рабочим местом закрепляется определенная деталиеоперация; применяются специально сконструированные станки, инструменты, приспособления; значителен удельный вес механизированных и автоматизированных процессов; трудоемкость операций на единицу продукции составляет 8—12 мин.

На предприятии № 2 большое разнообразие изготавливаемой продукции; заказы повторяются редко; унификация некоторых элементов конструкций позволяет изготавливать ряд деталей относительно большими партиями; в механические цехи заготовки поступают с большими припусками на обработку; рабочие самостоятельно выполняют работу непосредственно по чертежам; применяется последовательный вид движения деталей; участки организуются по технологическому признаку.

Предприятие № 3 выпускает большую номенклатуру продукции в значительных количествах; рабочие места специализированы на выполнении нескольких постоянно закрепленных за ними операций; наряду с универсальным применяются специальное оборудование, инструменты и приспособления; используется труд рабочих средней квалификации; участки создаются по предметному признаку.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Организация комплексной подготовки производства. Планирование процесса создания новой техники.

Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИиОКР). Организация изобретательства и рационализации.

Цель: Изучить основные этапы НИ и ОКР. Методика составления сметы затрат на НИР.

Контрольные вопросы:

1. Классификация научных исследований.
2. Порядок проведения научно-исследовательских работ (НИР)
3. Основные этапы ОКР
4. Оценка эффективности НИР и ОКР
5. Планирование сметной себестоимости темы

Методические указания.

Научные исследования являются специфическим видом профессиональной интеллектуальной деятельности, направленной на получение и применение новых знаний. В зависимости от возможности практического использования конечных результатов научные исследования подразделяются на фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки.

Фундаментальные исследования - это теоретическая или экспериментальная деятельность, направленная на получение новых знаний о материальном мире. Хотя лишь 5-10% фундаментальных НИР дают результат, используемый в практической деятельности человека, именно этот вид исследований обеспечивает теоретическую базу для появления новых направлений в технике, технологии, порождает неизвестные ранее принципы создания машин, оборудования, приборов.

Прикладные научные исследования - это деятельность, направленная на практическое использование результатом фундаментальных НИР. Они направлены на решение конкретных научных проблем, необходимых для создания новых видов изделий.

Экспериментальные (опытно-конструкторские) разработки - это переходная стадия от фундаментальных и прикладных исследований к подготовке и освоению производства новых видов продукции. На этой стадии научные идеи воплощаются в техническую документацию, опытные образцы.

Фундаментальные научные исследования проводятся преимущественно в научных организациях Российской Академии наук. Прикладные НИР и опытно-конструкторские разработки в области машиностроения выполняются опытно-конструкторскими, проектно-конструкторскими, проектно-технологическими научными организациями различных организационно-

правовых форм, а также научными и инженерными подразделениями машиностроительных предприятий, вузов.

Организации, выполняющие научные исследования, могут проходить государственную аккредитацию научных организаций и получать свидетельство, наличие которого обеспечивает научной организации получение льгот, предусмотренных действующим законодательством, например льгот по налогообложению.

Научные исследования финансируются из средств федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, внебюджетных источников (собственных или привлеченных средств хозяйствующих субъектов и их объединений, средств заказчиков работ) и других источников. Законодательством предусмотрена деятельность государственных, негосударственных и международных фондов поддержки науки. Финансовая поддержка научной деятельности возможна за счет грантов, т. е. денежных и иных средств, передаваемых безвозмездно и безвозвратно гражданами и юридическими лицами на проведение конкретных научных исследований на условиях, предусмотренных грантодателями.

При проведении научных исследований обычно решаются такие организационно-экономические вопросы, как планирование объемов, трудоемкости, длительности предстоящих работ, обоснование сметы затрат (сметной себестоимости), цены, оценка эффективности. Совокупность работ, выполняемых при проведении НИР по определенной проблеме, обычно называется темой, а названные организационно-экономические вопросы решаются применительно к каждой теме.

Планирование сметной себестоимости темы

Смета затрат на выполнение темы (сметная себестоимость) $S_{см}$ складывается из следующих типовых статей затрат:

$$S_{см} = S_{м} + S_{з.п.осн} + S_{з.п.доп} + S_{об} + S_{с.в} + S_{накл} + S_{ком} + S_{контр}, \quad (2.1)$$

где $S_{м}$ — прямые материальные затраты; $S_{з.п.осн}$ — затраты по основной заработной плате исполнителей темы (включая руководителя темы);

$S_{з.п.доп}$ — затраты по дополнительной зарплате исполнителей темы;

$S_{об}$ — затраты на использование оборудования; $S_{с.в}$ — страховые взносы; $S_{накл}$ — накладные (общехозяйственные) расходы; $S_{ком}$ — затраты на командировки исполнителей; $S_{контр}$ — контрагентские расходы.

В составе прямых материальных затрат $S_{м}$ учитываются затраты на потребляемые непосредственно при выполнении темы материальные ресурсы: расходные материалы, затраты на изготовление макетов, образцов и др. Затраты на канцелярские принадлежности, дискеты, картриджи и т.п. включаются в состав $S_{м}$ или $S_{об}$, если в научной организации на них установлены соответствующие нормы расхода, в противном случае они учитываются в составе накладных расходов $S_{накл}$.

$$S_{м} = k_T \sum_1^m C_i N_{расч}, \text{ руб.}, \quad (2.2)$$

где k_T — коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы ($k_T = 1,15 \dots 1,25$); m — количество видов (номенклатура) материальных ресурсов, потребляемых при выполнении темы; $N_{расхi}$ — количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении темы (шт., кг, м, м² и т. д.); C_i — цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т. д.).

Затраты по основной зарплате исполнителей темы $S_{з.п.осн}$ рассчитываются с учетом установленной (например, договором с заказчиком) продолжительности темы и занятости исполнителей при выполнении отдельных видов работ:

$$S_{з.п.осн} = \sum_1^n T_i \cdot L_{мес.i} \cdot R_i, \text{руб.}, \quad (2.3)$$

где n — количество видов работ (категорий исполнителей); T_i — занятость по теме i -й категории исполнителей, мес.; $L_{мес.i}$ — месячные оклады исполнителей i -й категории, руб./мес.; R_i — количество исполнителей i -й категории.

Для научных работ, финансируемых из госбюджета, значения $L_{мес.i}$ соответствуют тарифным ставкам (окладам) Единой тарифной сетки (данные принимают на момент расчета).

Затраты по дополнительной зарплате исполнителей $S_{з.п.доп}$ учитывают оплату отпусков, доплаты за выполнение гражданских обязанностей и иные доплаты, предусмотренные Трудовым кодексом РФ:

$$S_{з.п.доп} = S_{з.п.осн} \cdot \alpha, \text{руб.}, \quad (2.4)$$

где α — коэффициент, учитывающий затраты по дополнительной зарплате ($\alpha = 0,10 \dots 0,15$).

Затраты на использование оборудования $S_{об}$ учитывают затраты по использованию вычислительной, измерительной, копировальной, моделирующей и иной техники (машин, приборов, оборудования). Их величина определяется по конкретным видам оборудования:

$$S_{об} = \sum_1^m C_{м-чi} \cdot t_{машi}, \text{руб.}, \quad (2.5)$$

где m — количество типов оборудования, используемых при выполнении темы; $C_{м-чi}$ — себестоимость 1 маш-ч работы i -го типа оборудования, руб./маш-ч; $t_{машi}$ — планируемая продолжительность использования оборудования i -го типа при выполнении темы, ч.

Для многих видов оборудования величина $C_{м.ч}$ рассчитывается следующим образом:

$$C_{м-ч} = \frac{\Phi_{з.п} + \mathcal{E} + A + M_e + P}{F_{год.эф}}, \text{руб./маш-ч}, \quad (2.6)$$

где $\Phi_{з.п}$ — годовой фонд основной и дополнительной зарплаты, отчислений по социальному налогу персонала, обслуживающего оборудование (если таковой персонал имеется), руб./год; \mathcal{E} — годовые затраты на электроэнергию, потребляемую оборудованием, руб./год; A — годовые амортизационные

отчисления по оборудованию, руб./год; M_B — годовые затраты на вспомогательные материалы, связанные с работой оборудования (бумага, картриджи, магнитная лента и др.), руб./год; P — годовые затраты на ремонтное обслуживание оборудования, руб./год; $F_{\text{год.эф}}$ — годовой эффективный фонд времени работы оборудования, ч.

Рекомендации по расчету составляющих формулы расчета $C_{\text{м-ч}}$:

1. Величина $\Phi_{3,п}$ определяется:

$$\Phi_{3,п} = 12 \sum_1^m L_{\text{мес.}i} (1 + \alpha)(1 + k_c), \quad (2.7)$$

где m — численность персонала, обслуживающего оборудование; $L_{\text{мес.}i}$ — месячный оклад i -го работника, обслуживающего оборудование, руб./мес.; α — коэффициент, учитывающий затраты по дополнительной зарплате обслуживающего персонала; k_c — коэффициент, учитывающий страховые взносы.

2. Годовые затраты на электроэнергию, потребляемую оборудованием, \mathcal{E} :

$$\mathcal{E} = N_y \cdot F_{\text{год.эф}} \cdot C_{\mathcal{E}} \cdot k_{\text{им}}, \quad (2.8)$$

где N_y — установленная мощность оборудования, квт; $C_{\mathcal{E}}$ — тариф на электроэнергию, руб./квт·ч; $k_{\text{им}}$ — коэффициент использования оборудования по мощности (обычно для многих видов оборудования $k_{\text{им}} = 0,75 \dots 0,9$).

3. Годовые амортизационные отчисления A ;

$$A = \frac{a \cdot Ц}{100}, \quad (2.9)$$

где a — норма амортизации, установленная для конкретного вида оборудования, %; $Ц$ — цена (балансовая стоимость) оборудования, руб.

4. Годовые затраты на вспомогательные материалы M_B определяются либо с учетом норм их расхода и отпускных цен на них, либо (при укрупненных расчетах) в процентном отношении к цене оборудования.

5. Годовые затраты на ремонтное обслуживание оборудования P рассчитываются либо с учетом имеющихся удельных нормативов затрат этого вида (т. е. затрат на 1 ч работы оборудования, на единицу производительности оборудования), либо по аналогии с расчетом M_B в процентном отношении к цене оборудования.

6. Годовой эффективный фонд времени:

$$F_{\text{год.эф}} = F_{\text{год.н}} \cdot k_u = D \cdot T_{\text{см}} \cdot f \cdot k_u, \quad (2.10)$$

где $F_{\text{год.н}}$ — годовой номинальный фонд времени, ч; k_u — коэффициент использования, учитывающий полезное использование оборудования в организации в течение года; D — количество рабочих дней в году; $T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, ч; f — планируемая сменность работы.

Страховые взносы $S_{\text{с.в}}$ учитывают взносы организации в государственные внебюджетные фонды (Пенсионный фонд РФ, Фонд социального страхования РФ, Фонд обязательного медицинского страхования РФ). Ставки этих взносов устанавливаются Налоговым кодексом РФ. При обосновании сметной себестоимости темы применительно к научным организациям величину $S_{\text{с.н}}$ можно определять:

$$S_{e.n} = (S_{з.п.осн} + S_{з.п.доп}) \cdot k_c, \quad (2.11)$$

где k_c — коэффициент, соответствующий действующей ставке страховых взносов на 2012 г. ($k_c = 0,3$).

Накладные (общехозяйственные и общепроизводственные) расходы $S_{накл}$ учитывают затраты организации на зарплату управленческого персонала и персонала функциональных служб, на содержание и ремонт зданий и сооружений организации, иные расходы.

$$S_{накл} = (S_{з.п.осн} + S_{з.п.доп}) \cdot k_n, \quad (2.12)$$

где k_n — коэффициент, учитывающий накладные расходы ($k_n = 0,8... 2,2$).

Затраты на командировки исполнителей $S_{ком}$ определяются в соответствии с планом выполнения темы и с учетом действующих норм командировочных расходов различного вида и транспортных тарифов.

Контрагентские расходы $S_{контр}$ включают затраты, связанные с выполнением каких-либо работ по теме сторонними организациями (контрагентами, субподрядчиками). Величина расходов зависит от планируемого объема этих работ и определяется по договоренности с контрагентом.

Эффективность НИР

Эффективность научных исследований устанавливается с учетом различных видов проявления полезного эффекта, который может быть получен при использовании результатов НИР. Такими видами эффекта могут быть:

а) **социальный эффект** — проявляется в повышении безопасности для жизни и здоровья человека, безопасности труда, в улучшении условий труда, снижении вероятности профессиональных заболеваний, повышении экологической безопасности и в получении других социально значимых результатов;

б) **оборонный эффект** — характеризует значимость результатов НИР для обеспечения обороноспособности страны. Показателями результативности при этом могут быть: вероятность выполнения боевой задачи, степень защищенности объектов от поражения противником, уровень сохраняемости государственных, промышленных, военных секретов и т. д.;

в) **экономический эффект** — характеризует стоимостную оценку результативности научных исследований, проявляется в снижении себестоимости продукции, работ, услуг, росте прибыли;

г) **научно-технический эффект** — характеризуется как накопление новых знаний в области свойств и явлений материального мира, проявляется в виде научных публикаций, докладов, открытий, защищенных диссертаций, изобретений.

Количественной оценке обычно поддается экономический эффект, ожидаемый от прикладных НИР и опытно-конструкторских разработок. В основе такой оценки — сопоставление затрат (сметной себестоимости темы) и результатов (ожидаемого снижения себестоимости продукции). При расчете

других видов эффекта часто используется метод экспертной оценки. Например, при оценке научно-технического эффекта может быть рекомендовано использование коэффициента научно-технического эффекта H_T :

$$H_T = \sum_1^m r_i \cdot b_i, \quad (2.13)$$

где m — количество признаков научно-технического эффекта; r_i — балльная оценка i -го признака научно-технического эффекта; b_i — уровень значимости i -го признака научно-технического эффекта.

В табл. 1 и 2 приведены типовые признаки научно-технического эффекта и примерные значения r_i , b_i .

Таблица 2.1

Балльные значения признаков научно-технического эффекта

Признаки научно-технического эффекта		Балльные значения r_i
1. Ожидаемый уровень новизны результатов НИР	а) принципиально новый	10
	б) относительно новый	4
	в) не обладающий новизной	0
2. Теоретический уровень	а) установление нового закона, теории	10
	б) глубокая проработка проблемы	8
	в) разработка способа метода. программы	6
3. Возможность практического использования результатов	а) в течение 1 – 2 лет	10
	б) в течение 3 – 5 лет	5
	в) в течение 5 и более лет	2
	г) неопределенная	0

Таблица 2.2

Значимость признаков научно-технического эффекта

Признак научно-технического эффекта	Значимость признака научно-технического эффекта b_i
Ожидаемый уровень новизны результатов НИР	0,6
Теоретический уровень	0,4
Возможность практического использования	0,2

Задача 2.1

Требуется обосновать сметную себестоимость и цену научно-исследовательской темы, выполняемой в научной организации. Исходные данные:

1. Продолжительность выполнения темы — 6 мес.
2. Количество исполнителей темы, их занятость по теме, тарифные ставки (оклады) по ЕТС приведены в табл. 2.3.
3. Затраты по дополнительной зарплате — 12%, страховые взносы — 30%.
4. Затраты на материалы — 20% от затрат по основной зарплате исполнителей.

5. Оборудование (по группам), планируемое к использованию по теме (табл. 2.4).

Таблица 2.3

Количество исполнителей темы

Исполнители	Количество	Занятость по теме, мес.	Разряды	Тарифные ставки (оклады), руб./мес.
Руководитель темы	1	6	15	52180
Старшие научные сотрудники	2	6	14	22020
Младшие научные сотрудники	5	4	12	15740
Инженеры	10	6	10	14470

*** Тарифные ставки подлежат корректировке и устанавливаются на момент расчета

Таблица 2.4

Оборудование (по группам), планируемое к использованию по теме

Группа спецоборудования	Балансовая стоимость, тыс.руб.	Норма амортизации	Планируемое использование по теме, маш-ч	Планируемый коэффициент использования по теме
I	100	12	250	0,75
II	250	20	160	0,9
III	380	18	80	0,8
IV	420	15	120	0,85

Затраты на ремонтное обслуживание планируются в размере 10%, на электроэнергию — 8% от величины годовых амортизационных отчислений по каждой группе оборудования. Работа на оборудовании осуществляется исполнителями темы. Режим работы оборудования — односменный. Годовой номинальный фонд времени — 1990 ч.

6. Накладные расходы организации — 92% от затрат по основной зарплате исполнителей.

7. Плановая прибыль (рентабельность) — 20% от сметной себестоимости темы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Производственный процесс и принципы его рациональной организации на предприятии.

Организация производственного процесса во времени и пространстве.

Цель: Определение длительности производственного цикла, используя методы движения предметов труда по операциям.

Контрольные вопросы:

1. Понятие и виды производственного процесса. Разновидности производственных процессов.
2. Организация производственных процессов во времени.
3. Методы расчета производственного цикла.
4. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого и сложного процесса.
5. Пути сокращения длительности производственного цикла.

Методические указания.

Совокупность всей деятельности людей и использования орудий труда, осуществляемых на предприятии для изготовления конкретных видов продукции, называется *производственным процессом*.

По своему значению и роли в производстве процессы подразделяются на:

- основные;
- вспомогательные;
- обслуживающие.

Основными называются производственные процессы, в ходе которых осуществляется изготовление основной продукции, выпускаемой предприятием.

К вспомогательным относятся процессы, обеспечивающие бесперебойное протекание основных процессов. Их результатом является продукция, используемая на самом предприятии. Вспомогательными являются процессы по ремонту оборудования, изготовлению оснастки, выработка пара и сжатого воздуха и т. д.

Обслуживающими процессами называются такие, в ходе реализации которых выполняются услуги, необходимые для нормального функционирования и основных, и вспомогательных процессов (например, процессы транспортировки, складирования, подбора, комплектования деталей и т. д.).

В организационном плане производственные процессы подразделяются на простые и сложные.

Простыми называются производственные процессы, состоящие из последовательно осуществляемых действий над простым предметом труда.

СЛОЖНЫЙ процесс — сочетание простых процессов, осуществляемых над множеством предметов труда.

Таблица 3.1

Стадии производственного процесса

Заготовительная процесс	Обрабатывающая процессы	Сборочная процессы
получения заготовок резкой, штамповкой, ковкой и др.	механической, термической, обработки, штамповка и др.	сборки сборочных единиц (узлов), изделий, испытания, консервация, упаковка...

Структура производственного процесса определяет состав подразделений предприятия. На структуру процесса оказывают влияние факторы: конструкция изделия, объем и трудоемкость, уровень техники и технологии, тип производства, специализация и кооперирование.

Для обеспечения рационального воздействия всех элементов производственного процесса и упорядочения выполняемых работ во времени и в пространстве необходимо формирование производственного цикла изделия.

Производственным циклом называется комплекс определенным образом организованных во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, необходимых для изготовления определенного вида продукции.

Важнейшей характеристикой производственного цикла является его длительность.

Длительность производственного цикла — это календарный период времени, в течение которого материал, заготовка или другой обрабатываемый предмет проходит все операции производственного процесса или определенной его части и превращается в готовую продукцию. Длительность цикла выражается в календарных днях или часах.

В наиболее общем виде длительность производственного цикла выражается формулой:

$$T_{ц} = T_m + T_{n-з} + T_e + T_k + T_{тр} + T_{мо} + T_{пр}, \quad (3.1)$$

где T_m — время технологических операций; $T_{n-з}$ — время работ подготовительно-заключительного характера; T_e — время естественных процессов; T_k — время контрольных операций; $T_{тр}$ — время транспортирования предметов труда; $T_{мо}$ — время межоперационного пролеживания (внутрисистемные перерывы); $T_{пр}$ — время перерывов, обусловленных режимом труда.

Производственный цикл детали обычно называют простым, а изделия или сборочной единицы — сложным. Цикл может быть однооперационным и многооперационным. Длительность цикла многооперационного процесса зависит от способа передачи деталей с операции на операцию. Существует три

вида движения предметов труда в процессе их изготовления: последовательный, параллельный и параллельно-последовательный.

Расчет цикла простого производственного процесса производится следующим образом. Операционный производственный цикл партии деталей при *последовательном* виде движения рассчитывается так:

$$T_{ц.нар} = n \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}}, \quad (3.2)$$

где n — количество деталей в производственной партии, шт.; $r_{он}$ — число операций технологического процесса; $t_{ум_i}$ — норма времени на выполнение каждой операции, мин.; $C_{р.м_i}$ — количество рабочих мест, занятых изготовлением партии деталей на каждой операции.

Формула для расчета длительности операционного цикла при *параллельном* виде движения:

$$T_{ц.нар} = p \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} + (n - p) \left(\frac{t_{ум}}{C_{р.м}} \right)_{\max}, \quad (3.3)$$

Где $\left(\frac{t_{ум}}{C_{р.м}} \right)_{\max}$ — время выполнения операции, самой продолжительной в технологическом процессе, мин.

При *параллельно-последовательном* виде движения происходит частичное совмещение во времени выполнения смежных операций. Существует два вида сочетания смежных операций во времени. Если время выполнения последующей операции больше времени выполнения предыдущей операции, то можно применить параллельный вид движения деталей. Если время выполнения последующей операции меньше времени выполнения предыдущей, то приемлем параллельно-последовательный вид движения с максимально возможным совмещением во времени выполнения обеих операций. Максимально совмещенные операции при этом отличаются друг от друга на время изготовления последней детали (или последней транспортной партии) на последующей операции.

Формулы для расчета: а) при выполнении операций на параллельных рабочих местах:

$$T_{ц.п.-п} = \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} - \sum_{i=1}^{r_{он}-1} \left(\frac{t_{ум}}{C_{р.м}} \right)_{кор}, \quad (3.4)$$

б) при передаче изделий транспортными партиями:

$$T_{ц.п.-п} = n \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} - (n - p) \sum_{i=1}^{r_{он}-1} \left(\frac{t_{ум}}{C_{р.м}} \right)_{кор}, \quad (3.5)$$

$\left(\frac{t_{\phi\delta}}{C_{\delta,i}} \right)_{\delta i\delta}$ где — время выполнения наиболее короткой

Производственный цикл изготовления партии деталей учитывает не только операционный цикл, но и естественные процессы и перерывы, связанные с режимом работы, и другие составляющие. В этом случае цикл для рассмотренных видов движения определяется по формулам:

$$T_{ц.носл} = \frac{n \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{u_i}}{C_{p.м_i}} + t_{мо} r_{он}}{T_{см} \cdot d_{см} \cdot K_{в.н.}} K_{неп} + \frac{1}{24} T_e, \quad (3.6)$$

$$T_{ц.нар} = \frac{p \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{u_i}}{C_{p.м_i}} + (n-p)t_{ш.мак} + t_{мо} r_{он}}{T_{см} \cdot d_{см} \cdot K_{в.н.}} K_{неп} + \frac{1}{24} T_e, \quad (3.7)$$

$$T_{ц.н.-н} = \frac{n \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{u_i}}{C_{p.м_i}} - (n-p) \sum_{i=1}^{r_{он}} t_{ш.кор} + t_{мо} r_{он}}{T_{см} \cdot d_{см} \cdot K_{в.н.}} K_{неп} + \frac{1}{24} T_e, \quad (3.8)$$

где $T_{мо}$ — время межоперационного пролеживания между двумя операциями, ч; $r_{он}$ — количество технологических операций; $C_{p.м}$ — количество параллельных рабочих мест, занятых изготовлением партии деталей на каждой операции; $T_{см}$ — длительность одной рабочей смены, ч; $d_{см}$ — число смен; $K_{в.н.}$ — планируемый коэффициент выполнения норм на операциях; T_e — длительность естественных процессов; $K_{неп}$ — коэффициент перевода рабочего времени в календарное.

Повышение степени непрерывности производственного процесса и сокращение длительности цикла достигается, во-первых, повышением технического уровня производства, во-вторых, мерами организационного характера. Оба пути взаимосвязаны и дополняют друг друга. Техническое совершенствование производства идет в направлении внедрения новой технологии, прогрессивного оборудования и новых транспортных средств. Это ведет к сокращению производственного цикла за счет снижения трудоемкости собственно технологических и контрольных операций, уменьшения времени на перемещение предметов труда.

Пример.

Постройте графики движения партии деталей и рассчитайте длительность технологического цикла при различных видах движений, если известно, что партия деталей состоит из 5 штук, технологический процесс обработки включает 5 операций: $t_1 = 2$; $t_2 = 9$; $t_3 = 5$; $t_4 = 8$; $t_5 = 3$. Размер транспортной партии $p = 1$ шт. Каждая операция выполняется на одном станке.

Решение.

1. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном движении предметов труда рассчитывается по формуле:

$$T_{\sigma}^{\text{посл}} = n \sum_{i=1}^m (t_i / C_i) \quad (3.9)$$

где n — число деталей в партии, шт.;

t_i — норма штучного времени на i -й операции, мин;

C — число рабочих мест на i -й операции;

m — число операций в технологическом процессе.

$$T_{\sigma}^{\text{посл}} = 5(2+9+5+8+3) = 135 \text{ мин} = 2,25 \text{ ч.}$$

Расчет показан на рис. 3.1.

2. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельно-последовательном движении предметов труда определяется по формуле:

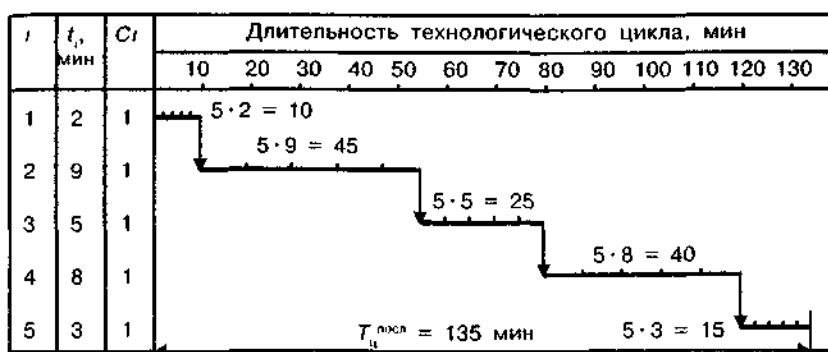


Рис. 3.1. График длительности технологического цикла при последовательном движении партии деталей

$$T_{\sigma}^{\text{п}} = n \sum_{i=1}^m (t_i / C_i) - (n - p) \sum_{i=1}^m (t_{ki} / C_i) \quad (3.10)$$

где p — размер транспортной партии, шт.;

t_{ki} — наименьшая норма времени между i -й парой смежных операций с учетом количества единиц оборудования, мин.

$$T_{\sigma}^{\text{п}} = 5(2+9+5+8+3) - (5-1)(2+5+5+3) = 75 \text{ мин} = 1,25 \text{ ч.}$$

Расчет показан на рис. 3.2.

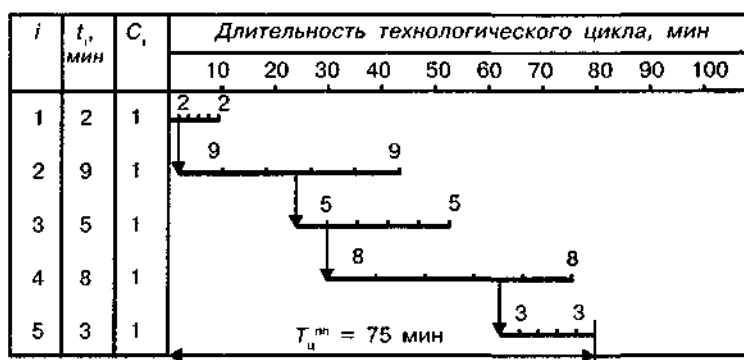


Рис. 3.2. График длительности технологического цикла при параллельно-последовательном движении деталей

3. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельном движении предметов труда определяется по формуле:

$$T_{\text{о}}^{\text{i}\ddot{\text{a}}\text{д}} = (n - p)t_i^{\text{max}} / C_i + p \sum_{i=1}^m (t_i / C_i) \quad (3.11)$$

где t_i^{max} — норма времени максимальной по продолжительности i -й операции с учетом числа рабочих мест, мин;

$$T_{\text{ц}}^{\text{пар}} = (5-1)*9+1*(2+9+5+8+3)=63 \text{ мин.}$$

Расчет показан на рис. 3.3.

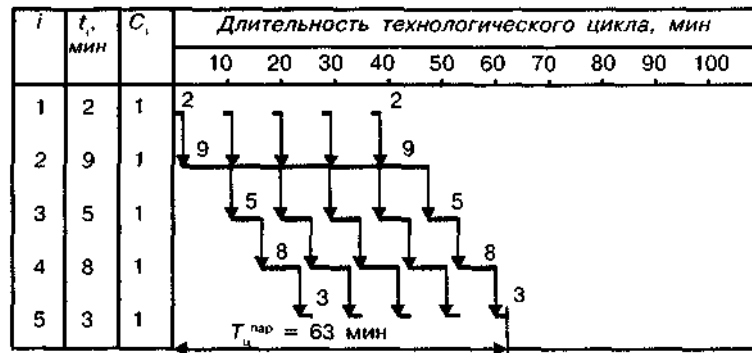


Рис. 3.3. График длительности технологического цикла при параллельном движении партии деталей

Задача 1.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 20$ дет.
$t_{\text{шт}i}$	15	20	4	5	3	6	$p = 5$ дет.
$C_{\text{пр}i}$	5	5	2	1	1	2	$t_{\text{мо}} = 5$ мин.

Задача 2.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	7	$n = 25$ дет.
$t_{\text{шт}i}$	4	6	12	6	4	4	6	$p = 5$ дет.
$C_{\text{пр}i}$	2	2	4	3	1	2	2	$t_{\text{мо}} = 15$ мин.

Задача 3.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6		$n = 40$ дет.
$t_{штi}$	2	3	1	5	4	2		$p = 10$ дет.
$C_{при}$	1	1	1	1	1	1		$t_{мо} = 5$ мин.

Задача 4.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	7	8	$n = 80$ дет.
$t_{штi}$	5	3	2	4	3	2	1	4	$p = 20$ дет.
$C_{при}$	5	1	1	1	1	2	1	1	$t_{мо} = 25$ мин.

Определить, как изменится длительность технологического цикла, если 3-ю, 4-ю и 8-ю операции выполнять на 2-х станках каждую.

Задача 5.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6		$n = 200$ дет.
$t_{штi}$	2	8	6	12	2	12		$p = 50$ дет.
$C_{при}$	1	2	2	3	1	2		$t_{мо} = 3$ мин.

Задача 6.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	7	n = 400 дет.
t _{штi}	2	3	1	4	5	6	2	p = 100 дет.
C _{при}	1	1	1	1	1	2	1	t _{мо} = 2 мин.

Задача 7.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	n = 80 дет.
t _{штi}	10	2	4	4	3	6	p = 20 дет.
C _{при}	5	1	2	1	1	2	t _{мо} = 25 мин.

Задача 8.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	n = 60 дет.
t _{штi}	3	2	4	9	3	8	p = 20 дет.
C _{при}	1	1	2	3	1	2	t _{моi} = 4 мин.

Задача 9.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	n = 50 дет.
t _{штi}	12	4	2	3	8	p = 10 дет.
C _{при}	4	2	2	1	4	t _{мо} = 5 мин.

Задача 10.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и

параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 120$ дет.
$t_{штi}$	4	3	4	9	1	6	$p = 30$ дет.
$C_{при}$	2	1	2	3	1	3	$t_{мо} = 5$ мин.

Задача 11.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 15$ дет.
$t_{штi}$	8	2	4	3	9	12	$p = 5$ дет.
$C_{при}$	2	1	2	1	3	3	$t_{мо} = 2$ мин.

Задача 12.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 40$ дет.
$t_{штi}$	4	3	2	2	3	8	$p = 10$ дет.
$C_{при}$	1	1	2	1	1	2	$t_{мо} = 5$ мин.

Задача 13.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 60$ дет.
$t_{штi}$	6	4	4	2	3	4	$p = 20$ дет.
$C_{при}$	2	2	1	1	1	2	$t_{мо} = 10$ мин.

Задача 14.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и

параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 90$ дет.
$t_{штi}$	10	2	8	6	3	6	$p = 30$ дет.
$C_{при}$	5	2	2	2	1	3	$t_{мо} = 25$ мин.

Задача 15.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 25$ дет.
$t_{штi}$	2	2	8	3	6	4	$p = 5$ дет.
$C_{при}$	1	2	2	1	2	2	$t_{мо} = 3$ мин.

Задача 16.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 15$ дет.
$t_{штi}$	15	12	4	6	2	3	$p = 5$ дет.
$C_{при}$	3	4	2	2	2	1	$t_{мо} = 2$ мин.

Задача 17.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 30$ дет.
$t_{штi}$	2	3	2	10	3	6	$p = 10$ дет.
$C_{при}$	1	1	2	5	1	2	$t_{мо} = 5$ мин.

Задача 18.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 80$ дет.
$t_{штi}$	4	2	12	6	3	8	$p = 20$ дет.
$C_{при}$	1	1	3	2	1	4	$t_{мо} = 15$ мин.

Задача 19.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 25$ дет.
$t_{штi}$	4	2	2	6	12	8	$p = 5$ дет.
$C_{при}$	2	1	2	2	3	2	$t_{мо} = 3$ мин.

Задача 20.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 150$ дет.
$t_{штi}$	6	2	4	3	8	9	$p = 50$ дет.
$C_{при}$	2	2	2	1	2	3	$t_{мо} = 25$ мин.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Организация поточного производства

Цель: Изучить методику расчета основных показателей поточных линий и общий порядок проектирования поточных производств

Контрольные вопросы:

1. Понятие и виды поточных производств.
2. Характерные черты поточного метода организации производства.
3. Классификация поточных линий
4. Расчет показателей поточной линии с рабочим и распределительным конвейером;
5. Расчет показателей прямоточных линий.

Методические указания.

Поточным производством называется прогрессивная форма организации производства, основанная на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций, выполняемых на специализированных рабочих местах, расположенных в последовательности операций технологического процесса.

Основными календарно-плановыми нормативами однопредметных непрерывно-поточных линий являются:

- такт или ритм потока;
- число рабочих мест по операциям и по всей поточной линии;
- период конвейера и система адресования;
- длина ленты конвейера;
- скорость движения ленты конвейера и пропускная способность поточной линии;
- величина заделов и незавершенное производство;
- мощность, потребляемая конвейером;
- продолжительность производственного цикла.

Расчет такта (ритма) потока. Для расчета этого норматива поточной линии, прежде всего должны быть определены:

программа запуска продукции на линию за рассчитываемый период (месяц, сутки, смена); фактический (эффективный)

фонд времени работы оборудования за этот же период; нормы времени на выполнение каждой операции.

Программа запуска рассчитывается для того, чтобы учесть отсев продукции на технологические потери (изготовление пробных деталей при наладке оборудования) или по причине брака.

Расчет программы запуска (N_3) производится по программе выпуска (N_B):

$$N_3 = \frac{N_B \cdot 100}{100 - \alpha}, \quad (4.1)$$

где N_B - программа выпуска изделий, шт.;

α - процент потерь по технологическим причинам или из-за брака.

Фактический (эффективный) фонд времени работы оборудования ($F_{эф}$) рассчитывается по формуле

$$F_{эф} = F_n \cdot K_{см} \cdot \left(1 - \frac{\alpha_p - \alpha_n}{100}\right), \quad (4.2)$$

где $F_{эф}$ - номинальный фонд времени работы оборудования за рассчитываемый период времени, мин или ч;

$K_{см}$ число рабочих смен в сутки;

α_p - потери рабочего времени на проведение всех видов плановых ремонтов, обслуживание, настройку и наладку оборудования, %;

α_n - потери рабочего времени на регламентированные перерывы для отдыха рабочих-операторов. %.

Номинальный фонд времени работы оборудования определяется по формуле

$$F_n = t_{см} \cdot D_p - t_n \cdot D_n, \quad (4.3)$$

где $t_{см}$ - продолжительность одной рабочей смены, мин или ч;

D_p - число рабочих дней в плановом периоде;

t_n - продолжительность нерабочего времени в предпраздничные дни, мин или ч;

D_n - число предпраздничных дней.

Для ОНПЛ такт ($r_{н.л}$ мин/шт.) и ритм ($R_{н.л}$ мин/партию) рассчитываются по формулам:

$$r_{н.л} = F_{эф} / N; \quad (4.4)$$

$$R_{н.л} = r_{н.л} \cdot p, \quad (4.5)$$

где p - число изделий в транспортной партии, шт.

Расчет числа рабочих мест. Число рабочих мест (единиц оборудования) для ОНПЛ по каждой операции определяется по формуле

$$C_{pi} = t_{шт.i} / r_{н.л},$$

где $t_{шт.i}$ - норма штучного времени на выполнение i -й операции с учетом коэффициента выполнения норм, мин.

Если нормы времени на операциях равны или кратны такту, то при расчете количество рабочих мест равно целому числу. Если же процесс не

полностью синхронизирован, то в результате расчета число рабочих мест получается дробным. После соответствующего анализа его необходимо округлить в большую или меньшую сторону до целого числа. Это будет принятое число рабочих мест на каждой i -й операции ($C_{пр.i}$). Перегрузка допускается в пределах 5-6 %.

Расчет потребного числа рабочих мест (единиц оборудования) по всей ОНПЛ ($C_{л}$), как правило, производится в табличной форме (табл. 4.1) или по формуле

$$C_{л} = \sum_{i=1} C_{пр.i} \cdot \quad (4.6)$$

Коэффициент загрузки рабочих мест (оборудования) при выполнении i -й операции определяется по формуле

$$K_{zi} = C_{пр.i} / C_{пр.i} \cdot \quad (4.7)$$

Расчет длины ленты конвейера.

Рабочая длина ленты распределительного конвейера ($L_{р,м}$) определяется по формуле

$$L_{р} = L_{пр} \sum_{i=1}^m C_{пр.i}, \text{ или } L_{р} = L_{пр} \cdot C_{л}, \quad (4.8)$$

где $L_{пр}$ - шаг конвейера, м, т. е. расстояние между осями смежных изделий или пачек, равномерно расположенных на конвейере (1-1,2 м);

$C_{пр.i}$ - принятое число рабочих мест (единиц оборудования) на i -й операции.

Полная (общая) длина ленты распределительного конвейера ($L_{п,м}$) должна быть несколько больше двойной рабочей длины ленты ($L_{р}$) и согласована с условиями распределения. Ее величина рассчитывается по формуле

$$L_{п} = 2 \cdot l_{р} + \pi \cdot D \leq K \cdot П \cdot L_{пр}, \quad (4.9)$$

где π - постоянное число, равное 3,14;

D - диаметр натяжного и приводного барабанов, м;

K - число повторений периода на полной длине ленты конвейера (всегда целое число);

$П$ - число разметочных знаков в периоде.

Число повторений периода (округляется до целого числа)

$$K = \frac{L_n}{\Pi \cdot L_{\text{пр}}} \quad (4.10)$$

Если оба условия не удовлетворяются, то корректируется шаг конвейера ($L_{\text{пр}}$).

Расчет скорости движения и пропускной способности конвейера. На ОНПЛ рабочие обязаны выполнять свою операцию в установленное время, равное такту или кратное ему. Это обеспечивается жесткой регламентацией работы транспортных средств, в частности установлением для конвейеров определенной скорости. При непрерывном движении конвейера и поштучной передаче изделий ему придается скорость (V , м/мин), определяемая по формуле

$$V = L_{\text{пр}} / r_{\text{н.л}}. \quad (4.11)$$

При передаче изделий транспортными партиями (p) скорость конвейера рассчитывается по формуле

$$V = \frac{L_{\text{пр}}}{p \cdot r_{\text{н.л}}}. \quad (4.12)$$

При пульсирующем движении конвейера или при использовании транспортных средств дискретного действия изделия; передаются через промежутки времени, равные такту (ритму). Скорость конвейера определяется по формуле

$$V = \frac{L_{\text{пр}}}{t_{\text{пр}}} \quad (4.13)$$

где $t_{\text{пр}}$ - время транспортировки изделия на один шаг конвейера, мин.

Скорость конвейера должна обеспечивать не только заданную ему пропускную способность, но и удобство, и безопасность труда. Диапазон наиболее рациональных скоростей

- 0,5-2,5 м/мин (конвейеров с непрерывным движением), 20 - 40 м/мин (ленточных конвейеров пульсирующего действия) и 0,1 -4 м/мин (конвейеров с непрерывным движением при передаче изделий транспортными партиями).

Пропускная способность ОНПЛ определяется через величину обратную такту (ритму) потока, называемую темпом. Темп - это количество изделий, сходящих с линии за единицу времени. Часовая производительность (пропускная способность), ОНПЛ (p , шт./ч и q , кг/ч) рассчитывается по формулам:

$$p = \frac{1}{r_{\text{н.л}}} ; q = p \cdot Q, \quad (4.14)$$

где Q - средняя масса единицы изделия, обрабатываемого (собираемого) на поточной линии, кг.

Мощность приводного двигателя конвейера (P уст. к- кВт) определяется по формуле

$$P_{уст.к} = 0,736 \cdot W, \quad (4.15)$$

где W - потребляемая конвейером мощность измеряется в лошадиных силах (л.с.),

$$W = 1,2 \cdot \left(\frac{0,16 \cdot L_n \cdot V \cdot Q_k}{36} + \frac{0,16 \cdot L_n \cdot q}{270} \right) \quad (4.16)$$

где Q_k - масса ленты (цепи) конвейера (в расчете можно принять в пределах 4-8 (кг/м).

Расчет величины заделов на ОНПЛ и незавершенного производства. На ОНПЛ создаются заделы трех видов: технологические, транспортные и резервные (страховые).

Технологический задел (Z_{mex} , шт.) соответствует тому числу изделий, которое в каждый данный момент времени находится в процессе обработки на рабочих местах. При поштучной передаче изделий он соответствует числу рабочих мест на линии:

$$Z_{mex} = \sum_{j=1}^m C_{np.j} \quad (4.17)$$

При передаче изделий транспортными партиями (p , шт.):

$$Z_{mex} = P \sum_{j=1}^m C_{np.j} \quad (4.18)$$

Транспортный задел (Z_{mp} , шт.) состоит из такого числа изделий, которое в каждый момент времени находится в процессе транспортировки на конвейере. При поштучной передаче изделий:

$$Z_{mp} = (C_l - 1) \quad (4.19)$$

При передаче изделий транспортными партиями (p):

$$Z_{mp} = (C_l - 1) \cdot p \quad (4.20)$$

На ОНПЛ с применением пульсирующего или рабочего конвейера транспортный задел совпадает с технологическим.

Резервный (страховой) задел создается на наиболее ответственных и нестабильных по времени выполнения операциях, а также на контрольных пунктах. Этот задел находится в той стадии технологической готовности, которая соответствует данной операции, и должен восполнять недостаток деталей при отклонении от заданного такта на каждой операции. Величина этого задела (Z_{pez} , шт.) устанавливается на основе анализа вероятности отклонения от заданного такта работы на данном рабочем месте (в среднем 4-5% сменного задания) или может быть рассчитана по выражению

$$Z_{pez} = \frac{\sum_{i=1}^m t_{pezi}}{r_{н.л}} \quad (4.21)$$

где $Z_{pez} i$ - время, на которое создается резервный запас предметов труда на операции (для оборудования поточной линии, которое может выйти из строя

величина $Z_{рез}$ принимается равной продолжительности цикла их ремонта), мин.

Общая величина задела на ОНПЛ определяется по формуле

$$Z_{общ} = Z_{мех} + Z_{мп} + Z_{рез} \quad (4.22)$$

Величина незавершенного производства на ОНПЛ в нормо-часах (без учета затрат труда в предыдущих цехах) рассчитывается по формуле

$$H_э = \frac{\sum_{i=1}^m t_{ум.i}}{2} \cdot Z_{общ} \quad (4.23)$$

где $\sum_{i=1}^m t_{ум}$ - суммарная норма времени по всем операциям технологического процесса, нормо – ч.

Средняя величина незавершенного производства на ОНПЛ в нормо-часах (с учетом затрат труда в предыдущих цехах) определяется по формуле

$$H_B = Z_{общ} \left[t_{пред} + \frac{\sum_{i=1}^m t_{ум.i}}{2} \right] \quad (4.24)$$

где $t_{пред}$ - суммарные затраты труда в предыдущих цехах на единицу изделия, нормо-ч.

Величина незавершенного производства в денежном выражении определяется по формуле

$$H_з = Z_{общ} \cdot C_z, \quad (4.25)$$

где C_z - цеховая себестоимость изделия, находящегося в заделе, руб.

Величина C_z составляет:

$$C_z = (C_{пред} + \frac{C_{ц}}{2}) \quad (4.26)$$

где $C_{пред}$ - затраты на единицу продукции в предыдущих цехах, руб.;

$C_{ц}$ - цеховая себестоимость изделия, руб.

Для сборочных цехов C_z можно принять $0,85 C_о$, для механических - $0,7 C_{ц}$.

Методика расчета межоперационных оборотных заделов на ОППЛ.

Как правило, на ОППЛ образуются заделы четырех видов: технологические, транспортные, страховые и межоперационные оборотные. Однако три первых вида такие же, как и на ОНПЛ. И методика их расчета аналогична. Четвертый вид задела - межоперационный оборотный - это количество предметов труда, предназначенных для выравнивания производительности на смежных операциях и находящихся на рабочих местах

в ожидании процесса обработки. Обратные заделы позволяют организовать непрерывную работу на рабочих местах в течение более или менее продолжительного времени.

Характерной чертой обратных заделов является изменение их величины на протяжении часа, смены, полсмены (периода оборота) от нуля до максимальной величины. Размеры их, как правило, настолько велики, что весь расчет заделов на таких линиях сводят к расчету только межоперационных обратных заделов, пренебрегая сравнительно небольшой частью трех первых заделов.

Расчет межоперационных обратных заделов производится по стандарт-плану ОППЛ между каждой парой смежных операций. Для этого весь период оборота разбивается на части (частные периоды), каждая из которых характеризуется неизменным числом работающих единиц оборудования на смежных операциях. Размер обратного задела между двумя смежными операциями на каждом частном периоде (T) определяется по формуле

$$Z_{об} = \frac{T \cdot C_{пр.i}}{t_{шт.i}} - \frac{T \cdot C_{пр.i+1}}{t_{шт.i+1}}, \quad (4.27)$$

где T - частный период работы оборудования на смежных операциях, мин;
 $C_{пр.i}$ и $C_{пр.i+1}$ - число единиц оборудования, работающих на смежных i -й и $(i+1)$ -й операциях в течение частного периода времени T ;

$t_{шт.i}$ и $t_{шт.i+1}$ - нормы штучного времени соответственно на i -й и $(i+1)$ -й операциях, мин.

Расчетная величина $Z_{об}$ может быть положительной или отрицательной. Положительная величина задела свидетельствует об увеличении его за период T , отрицательная - говорит об уменьшении.

После расчета величины обратного задела в каждом из частных периодов между смежными операциями на одном из этих отрезков задел будет иметь максимальное значение. Это значение принимается для отсчета и построения графика изменения обратного задела между двумя смежными операциями.

Пример 1.

На однопредметной прерывно-поточной (прямоточной) линии (ОППЛ) обрабатывается кронштейн. Технологический процесс состоит из четырех операций: токарной, сверлильной, фрезерной и шлифовальной. Длительность операций соответственно составляет, мин: $t_1 = 1,9$, $t_2 = 1,1$, $t_3 = 2,1$, $t_4 = 1,3$. Месячная программа — 12 600 шт. В месяце 21 рабочий день. Режим работы линии — двухсменный. Продолжительность рабочей смены — 8 часов. Период оборота линии — 0,5 смены. Брак на операциях отсутствует.

Определите такт линии, число рабочих мест и их загрузку, число рабочих-операторов. Составьте график регламентации рабочих мест и рабочих-операторов на линии (постройте стандарт-план работы ОППЛ).

Рассчитайте величину межоперационных обратных заделов и построьте график их движения. Определите величину среднего обратного задела на

линии, величину незавершенного производства и длительность производственного цикла обработки партии деталей*.

Решение

1. Программа выпуска за период оборота линии, равный 0,5 смены, составит:

$$N_g = 12\,600 / 21 \cdot 2 \cdot 2 = 150 \text{ шт.}$$

2. Такт ОППЛ определим по формуле:

$$r_{np} = F_3 / N_B = 8 \cdot 0,5 \cdot 60 / 150 = 1,6 \text{ мин/шт.}$$

3. Число рабочих мест рассчитаем по формуле, подставив в нее соответствующие данные по первой операции:

$$C_{pi} = t_1 : r_{np} = 1,9 : 1,6 = 1,19 \text{ или } 2 \text{ рабочих места.}$$

Аналогично производим расчеты по всем операциям, а результаты заносим в стандарт-план работы ОППЛ (рис. 4.1).

* Используются материалы Н. И. Новицкого.

№ операции	Операция	Норма времени ($t_{шт}$), мин	Такт (r_{np}), мин/шт	Число рабочих мест		№ рабочего места	Загрузка рабочих мест		Число рабочих на операции	Обозначение рабочих мест	Пояр-док об-служи-вания рабочих мест	График работы оборудования и перехода рабочих за период оборота линии 0,5 смены (240 мин)								Выпуск изделий за $T_o = 240$ мин	
				рас-чет-ное ($C_{р}$)	при-ня-тое ($C_{пр}$)		%	мин				30	60	90	120	150	180	210	240		
1	Токарная	1,9	1,6	1,19	2	2	100	240	2	А Б	1 2+6									126 24	
2	Свер-лильная	1,1	1,6	0,69	1	3	69	165,6	1	В	3+5									150	
3	Фрезер-ная	2,1	1,6	1,31	2	4 5	100 31	240 74,4	2	Г Д	4 5+3									114 36	
4	Шлифо-вальная	1,3	1,6	0,81	1	6	81	194,4	1	Е	6+2									150	
Итого рабочих на линии											6	4									

Условные обозначения

— время работы оборудования, — — — — — время простоя оборудования,

↓ — переход рабочего от одного рабочего места к другому

Рис. 4.1. Стандарт-план работы ОППЛ

4. Коэффициент загрузки рабочих мест определим по формуле, подставив в нее соответствующие данные:

$$K_{zi} = C_{pi} : C_{прi}$$

$$K_{z1} = 1,19 : 2 = 0,6.$$

Аналогично производим расчеты по всем операциям.

5. Составляем стандарт-план. Стандарт-план строится в форме таблицы (см. рис. 4.4), в которую заносят все операции технологического процесса и нормы времени их выполнения. Затем проставляют такт потока и число рабочих мест по каждой операции (расчетное и принятое) и в целом по линии; строят график работы оборудования на каждой операции в соответствии с его загрузкой; рассчитывают необходимое число рабочих-операторов на каждой операции и

строят график-регламент их труда на линии путем подбора работ (как это показано на втором, третьем, пятом и шестом рабочих местах); определяют окончательную численность рабочих-операторов, работающих на линии; присваивают рабочим номера или буквенные индексы и устанавливают порядок обслуживания рабочих мест.

6. Рассчитаем списочную численность рабочих-операторов для работы в две смены:

$$Ч_{см} = 4 * 2 * 1,1 = 9 \text{ чел.}$$

7. Расчет межоперационных оборотных заделов производим по стандарт-плану ОППЛ между каждой парой смежных операций по формуле:

$$Z_{об} = (T_j C_i) / t_i - (T_j C_{i+1}) / t_{i+1},$$

где T_j — продолжительность j -го частного периода между смежными операциями при неизменном числе работающих единиц оборудования, мин; C_i, C_{i+1} — число единиц оборудования, работающих в течение частного периода T соответственно на i -й и $(i+1)$ -й операциях; t_i и t_{i+1} — нормы штучного времени соответственно на i -й и $(i+1)$ -й операциях технологического процесса, мин.

Этот расчет рекомендуется вести в табличной форме (табл. 4.2). После расчета величины межоперационных оборотных заделов строим графики изменения заделов (эпюры движения заделов) по каждой паре смежных операций за период оборота линии (рис. 4.2).

Таблица 4.2 - Расчет межоперационных оборотных заделов

Частный период	Длительность частного периода, мин	Расчет заделов (Z), шт.	Площадь эпюр, шт./мин
		Между операциями 1 и 2	
T ₁	45,6	$Z'_{1,2} = (45,6 * 2) / 1,9 - (45,6 * 1) / 1,1 = +7$	1938
T ₂	120	$Z''_{1,2} = (120 * 1) / 1,9 - (120 * 1) / 1,1 = -46$	2760
T ₃	74,4	$Z'''_{1,2} = (74,4 * 1) / 1,9 - (74,4 * 0) / 1,1 = +39$	1450
		Итого	6148
		Между операциями 2 и 3	
T ₁	165,6	$Z'_{2,3} = (165,6 * 1) / 1,1 - (165,6 * 1) / 2,1 = +71$	5879
T ₂	74,4	$Z''_{2,3} = (74,4 * 0) / 1,1 - (74,4 * 2) / 2,1 = -71$	2641
		Итого	8520
		Между операциями 3 и 4	
T ₁	45,6	$Z'_{3,4} = (45,6 * 1) / 2,1 - (45,6 * 0) / 1,3 = +22$	1140
T ₂	120	$Z''_{3,4} = (120 * 1) / 2,1 - (120 * 1) / 1,3 = -36$	2160
T ₃	74,4	$Z'''_{3,4} = (74,4 * 2) / 2,1 - (74,4 * 1) / 1,3 = +14$	521
		Итого	3821
		Всего	18489

8. Расчет площадей эпюр оборотных заделов выполним по рис. 4.5, а результаты вписываем в табл. 4.1. Исходя из площадей эпюр оборотных заделов определяем среднюю величину межоперационных оборотных заделов между каждой парой смежных операций и в целом по линии.

9. Среднюю величину межоперационного оборотного задела в целом по линии определим по формуле:

$$Z_{\text{н\ddot{o}}}^{\text{ср}} = \sum_{i=1}^m S_i : T_{\text{ср}} = 18489 : 240 = 77 \text{ \textcircled{0}} .$$

10. Величину незавершенного производства без учета затрат труда в предыдущих цехах рассчитаем по формуле:

$$H = Z_{\text{н\ddot{o}}}^{\text{ср}} \left[\left(\sum_{i=1}^m t_i \right) / 2 + t_{\text{н\ddot{o}}} \right]$$

где $t_{\text{пр}}$ — суммарные затраты времени в предыдущих цехах. Тогда:

$$H = 77(6,4/2 * 60 + 0) = 4,1 \text{ нормо-часа.}$$

11. Длительность производственного цикла определим по формуле:

$$T_{\text{ц}} = Z_{\text{об}}^{\text{ср}} R_{\text{пр}} = 77 * 1,6 = 123,2 \text{ мин} = 2,05 \text{ часа.}$$

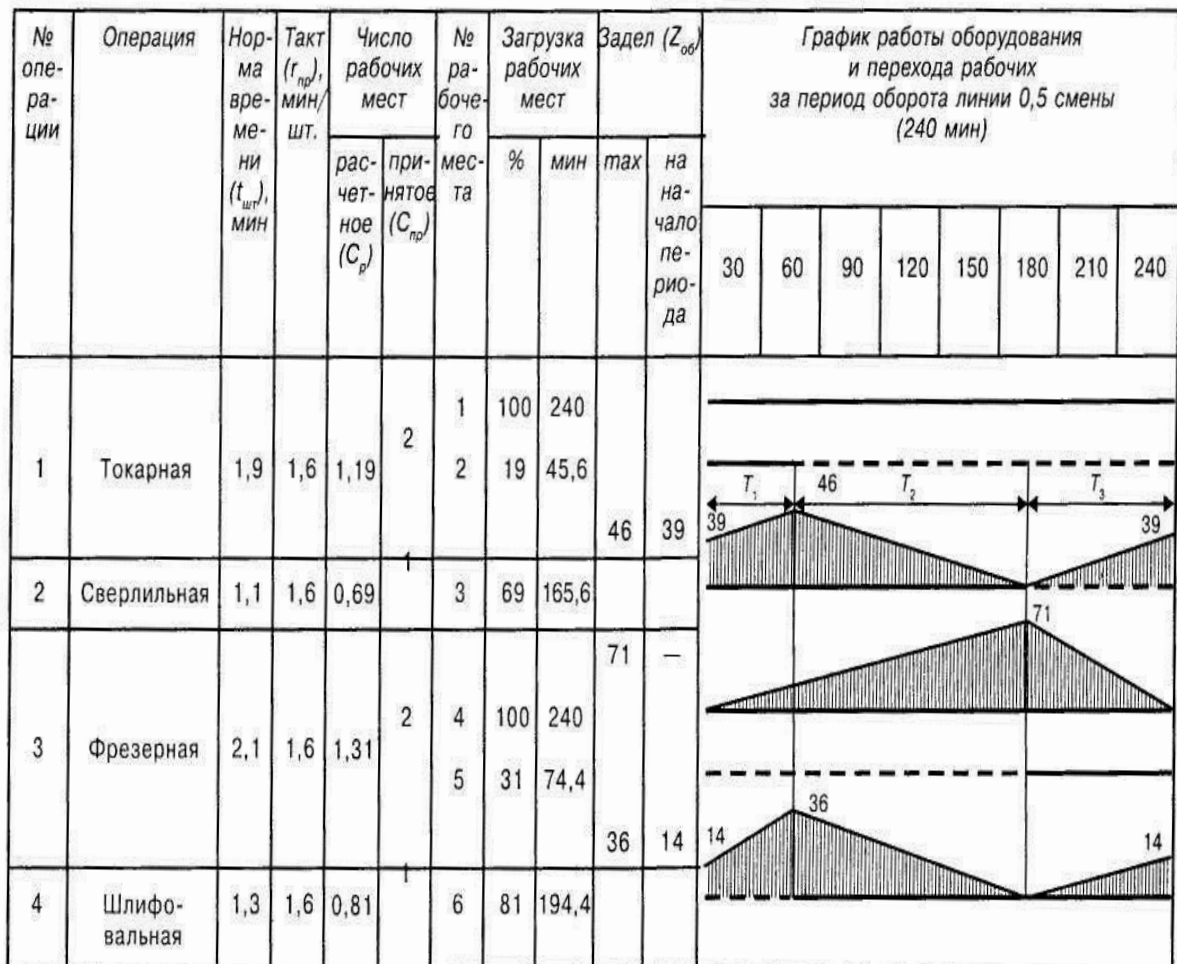


Рис.4.3. График движения заделов оборотных средств

Пример 2. Организация многостаночного обслуживания

Пусть i -я операция выполняется на станках-дублерах, при этом машинное время работы станка $t_{\text{м}} = 1$ мин, а время занятости рабочего на

обслуживающем станке $t_3 = 3$ мин. Длительность и структура операций на обслуживаемых станках являются относительно постоянными.

Определите оптимальное число станков, на которых одновременно может работать рабочий, если в качестве критерия использовать минимум затрат на единицу продукции. Постройте график многостаночного обслуживания.

Решение

1. Рассчитаем число станков, на которых может одновременно работать многостаночник по формуле:

$$n = t_M / t_3 + 1.$$

где t_M — машинное время работы станка, мин;

t_3 — время занятости рабочего на обслуживаемом станке.

Последний параметр включает следующие элементы:

$$t_3 = \sum t_B + \sum t_H + \sum t_{\text{пер}},$$

где $\sum t_B$ — суммарное время, необходимое для выполнения всех ручных приемов на станке, мин;

$\sum t_H$ — суммарное время активного наблюдения за работой станка, требующего присутствия рабочего-многостаночника, мин;

$\sum t_{\text{пер}}$ — время, затрачиваемое рабочим на переход от одного станка к другому, согласно установленному маршруту движения, мин.

Тогда имеем:

$$n = 7/3 + 1 = 3,3.$$

2 Если принять $n=3$ станка, то время простоя рабочего-многостаночника определим по формуле:

$$t_{\text{пр}}^p = t_M - (n-1)t_3 = 7 - (3-1)*3 = 1.$$

Время простоя рабочего в течение цикла многостаночного обслуживания при $n=3$ показатель $t_{\text{пр}}^p = 1$ мин, а время простоя оборудования $t_{\text{пр}}^{\text{об}} = 0$ мин. Если принять $n = 4$ станка, то время простоя оборудования определим по формуле:

$$t_{\text{пр}}^{\text{об}} = t_M - (n-1)t_3 = 7 - (4-1)*3 = -2.$$

Следовательно, при $n = 4$ показатели $t_{\text{пр}}^p = 0$, а $t_{\text{пр}}^{\text{об}} = 2$ мин.

3. Рассчитаем длительность цикла многостаночного обслуживания для двух вариантов по формуле:

При $n=3$ показатель $t_{\text{ц}} = 3 + 3 + 3 + 1 = 10$ мин. При $n = 4$ этот показатель составит: $3 + 3 + 3 + 3 + 0 = 12$ мин.

4. Рассчитаем коэффициент загрузки оборудования для обоих вариантов по формуле:

$$K_{\zeta}^{i\alpha} = \sum_{i=1}^n t_{\text{ц}}^i / n t_{\text{об}}^i$$

При $n = 3$ показатель $K_3^{\text{об}} = (10 + 10 + 10) / 3 * 10 = 1$. При $n = 4$ этот показатель составит: $(10 + 10 + 10 + 10) / 4 * 12 = 0,83$.

5. Рассчитаем коэффициент загрузки рабочего-многостаночника для обоих вариантов по формуле:

При $C=1$ расчет будет таким:

$$F(n=3) = (3*1+1)/2,1=1,9;$$

$$F(n=4) = (4*1+1)/2,33=2,14.$$

При $C=0,5$ данный показатель вычисляется как

$$F(n=3)=(3*0,5+1)/2,1 = 1,19;$$

$$F(n=4)=(4*0,5+1)/2,33 = 1,29.$$

При $C=0,1$ выполняются следующие расчеты:

$$F(n=3)=(3*0,1+1)/2,1=0,62;$$

$$F(n=4)=(4*0,1+1)/2,33=0,6.$$

Таким образом, если исходить из критерия минимума затрат на единицу продукции, то при $C=1$ и $0,5$ следует принять $n=3$, а при $C=0,1$ следует принять $n=4$.

ПОТОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО (ЗАДАЧИ)

Задача 4.1 (непрерывно-поточные линии с рабочим конвейером)

На рабочем конвейере собирается коробка передач; габарит 365x295 мм. Необходимо определить такт и ритм линии, рассчитать потребное число рабочих мест на операциях, выбрать тип и определить основные параметры конвейера (шаг, длину резервной зоны и длину рабочей части конвейера); определить скорость движения конвейера и длительность технологического цикла.

Расчетная суточная программа для линии 450 шт., работа производится в две смены. Регламентированные перерывы 30 мин в смену. Технологическим процессом сборки предусматриваются на операциях № 5 отклонения фактических затрат времени в пределах 0,7 – 1,35 от $t_{штi}$.

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$t_{штi}$	2,1	5,9	6,1	2,1	6	2,0	6,0	1,8	1,1

Задача 4.2 (непрерывно-поточные линии с распределительным конвейером)

На линии с распределительным конвейером обрабатывается корпус коробки передач; габарит 365x295 мм; масса до обработки 38 кг.

Необходимо определить такт и ритм линии, рассчитать потребное число рабочих мест на операциях и их загрузку; выбрать тип и определить основные параметры конвейера: шаг, длину рабочей части конвейера, скорость движения ленты конвейера; составить таблицу распределения номеров конвейера; определить длительность производственного цикла при расчетной программе для линии 109 шт. в смену. Линия работает в одну смену; технологический процесс обработки корпуса приведен ниже.

m	1	2	3	4	5	6	7
$t_{штi}$	12,9	12,9	4,2	4,3	8,7	4,2	4,3

Задача 4.3

На рабочем конвейере собирается коробка передач; габарит 365x265 мм. Суточная программа запуска линии 365 шт.; режим работы – две смены по 8 ч. На операции № 2 фактические затраты времени колеблются в пределах 0,7 – 1,3 от штучной нормы времени. Регламентированные перерывы составляют 30 мин в смену. Технологический процесс сборки следующий:

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$t_{штi}$	2,5	7,4	2,3	2,6	5,0	7,45	5,1	5,0	1,3

Необходимо определить такт линии, рассчитать потребное число рабочих мест на линии, выбрать тип и определить основные параметры конвейера (шаг, рабочие зоны операций, общую длину, скорость движения конвейера) и длительность технологического цикла.

Задача 4.4

Рассчитать потребное число станков по операциям и их загрузку на линии обработки шатуна и крышки автомобильного двигателя.

Годовое задание составляет 900 тыс. шт.; потери времени в работе оборудования 7%; линия работает в две смены по 8 ч. Технологический процесс обработки следующий:

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$t_{штi}$	0,6	0,4	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,3	0,3	0,4

Задача 4.5

Воздушный насос (габарит 320x220 мм) собирают на линии с рабочим конвейером.

Необходимо определить такт линии, рассчитать потребное число рабочих мест на операциях и на линии, тип и основные параметры конвейера (шаг, рабочие зоны, длину, скорость); определить длительность цикла сборки изделия.

Сменная программа для линии 470 шт., работа производится в одну смену. На операции № 7 фактические затраты времени колеблются в пределах 0,7 – 1,3 от штучной нормы; регламентированные перерывы 30 мин в смену. Технологический процесс общей сборки:

m	1	2	3	4	5	6	7
$t_{штi}$	1,9	0,9	0,95	1,0	3,8	2,8	0,4

Задача 4.6

Определить такт непрерывно-поточной линии обработки маховика трактора, потребное число рабочих мест на операциях и степень их загрузки.

Сменная программа выпуска линии 143 шт.; технологические потери составляют в среднем 2%; регламентированные перерывы в работе линии 6% от продолжительности смены. 30 мин в смену.

Технологический процесс:

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t _{штi}	5,48	6,1	18,34	3,2	2,9	3,0	5,9	5,4	3,2

Задача 4.7

Поточная линия для обработки выпускного клапана двигателя должна работать с тактом 3,8 мин. Технологический процесс обработки следующий:

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t _{штi}	1,6	7,3	3,6	1,0	6,2	6,1	1,7	3,0	5,92	5,6

Определить число рабочих мест по операциям и их загрузку, а также программу, при которой будет достигнута наибольшая загрузка рабочих мест на линии.

Задача 4.8

На линии с распределительным конвейером обрабатывается картер воздушного насоса (габарит 320x140 мм, масса заготовки 9 кг).

Необходимо определить такт линии, рассчитать потребное число рабочих мест на операциях и их загрузку, составить таблицу распределения разметочных знаков конвейера; выбрать тип и определить основные параметры конвейера (шаг, комплект разметочных знаков, длину и скорость).

Суточная программа для линии 734 шт., линия работает в две смены по 8 часов. Технологический процесс следующий:

m	1	2	3	4	5	6	7	8
t _{штi}	5,2	1,35	4,0	3,7	2,7	1,3	1,25	0,7

Задача 4.9

На линии с распределительным конвейером обрабатывается корпус коробки передач (габариты 365x295 мм; масса заготовки 35 кг).

Необходимо определить такт линии, рассчитать потребное число рабочих мест на операциях и их загрузку, выбрать тип и рассчитать основные параметры конвейера (шаг, комплект разметочных знаков, общую длину, скорость); составить таблицу распределения разметочных знаков конвейера.

Суточная программа для линии 263 шт., линия работает в две смены по 8 ч. Технологический процесс:

m	1	2	3	4	5	6	7	8
t _{штi}	11,5	11,5	3,6	3,7	7,5	3,7	3,8	1,8

Задача 4.10

На линии с распределительным конвейером обрабатывается ведущая шестерня (длина 297 мм, диаметр 118 мм; масса заготовки 4 кг).

Необходимо определить такт линии, рассчитать потребное число рабочих мест на операциях и их загрузку, выбрать тип и определить основные параметры конвейера (шаг, период, общую длину, скорость); составить таблицу распределения номеров конвейера; определить длительность технологического цикла обработки деталей.

Сменная расчетная программа для линии 298 шт.

Технологический процесс:

m	1	2	3	4	5	6	7
t _{штi}	1,6	4,7	1,5	4,7	4,65	1,5	3,1

ТЕСТ
по дисциплине «Организация и планирование производства»

вопрос	вариант ответа
1) Совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на предприятии для изготовления продукции называется....	<ul style="list-style-type: none"> - технологическим процессом - производственным процессом - технологической операцией - технологическим циклом - естественным процессом
2) Часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению состояния предмета труда называется....	<ul style="list-style-type: none"> - технологическим процессом - производственным процессом - технологической операцией - технологическим циклом - естественным процессом
3) Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте называется...	<ul style="list-style-type: none"> - технологическим процессом - производственным процессом - технологической операцией - технологическим циклом - естественным процессом
4) Часть производственного процесса, которая не требует затрат труда, но требует затрат времени называется....	<ul style="list-style-type: none"> - технологическим процессом - производственным процессом - технологической операцией - технологическим циклом - естественным процессом
5) Производственный процесс, предназначенный для изменения формы или состояния исходного материала, по своему назначению называется....	<ul style="list-style-type: none"> - технологическим процессом - производственным процессом - технологической операцией - технологическим циклом - естественным процессом - основным процессом
6) Производственный процесс, в результате которого получается продукция, как правило, используемая на данном предприятии, для обеспечения нормального функционирования основного процесса называется...	<ul style="list-style-type: none"> - вспомогательным процессом - производственным процессом - обслуживающим процессом - технологическим циклом - естественным процессом - основным процессом
7) Производственные процессы обслуживающие, обеспечивающие услугами основные и вспомогательные процессы, для их нормального функционирования называется...	<ul style="list-style-type: none"> - технологическими процессами - обслуживающими процессами - естественными процессами - основными процессами - вспомогательными процессами
8) Технологические процессы получения заготовок называются...	<ul style="list-style-type: none"> - обрабатывающими - сборочными - заготовительными - вспомогательными - рабочими
9) Технологические процессы, связанные с изготовлением деталей получили ли название....	<ul style="list-style-type: none"> - обрабатывающими - сборочными - заготовительными - вспомогательными - рабочими

10) Технологические процессы, связанные с изготовлением сборочных единиц и изделий из деталей и сборочных единиц получили название..	<ul style="list-style-type: none"> - обрабатывающими - сборочными - заготовительными - вспомогательными - рабочими
11) По степени механизации, производственные процессы выполняемые без помощи машин и механизмов, получили название....	<ul style="list-style-type: none"> - механизированные - ручные - автоматические - ручные - автоматизированные
12) По степени механизации, производственные процессы выполняемые рабочим с помощью механизмов, снижающих величину физических нагрузок, называются....	<ul style="list-style-type: none"> - механизированные - ручные - автоматические - ручные - автоматизированные
13) По степени механизации, производственные процессы выполняемые рабочим с помощью механизмов, когда за рабочим остаются функции наблюдения, корректировки, загрузки и выгрузки называются....	<ul style="list-style-type: none"> - механизированные - ручные - автоматические - ручные - автоматизированные
14) Производственные процессы, полностью освобождающие рабочего от влияния на выполнение технологических операций, но сохраняющие функции наблюдения, загрузки и выгрузки деталей называются...	<ul style="list-style-type: none"> - механизированные - ручные - механизированные - автоматические - ручные - автоматизированные
15) Производственные процессы, состоящие только из последовательно выполняемых операций, называют...	<ul style="list-style-type: none"> - вспомогательными - основными - обслуживающими - простыми - сложными
16) Производственные процессы, состоящие из последовательно и параллельно выполняемых операций называют...	<ul style="list-style-type: none"> - вспомогательными - основными - обслуживающими - простыми - сложными
17) Разделение производственного процесса на техпроцессы, операции, переходы, приемы и движения пред полагает принцип...	<ul style="list-style-type: none"> - дифференциации - концентрации - специализации - пропорциональности - параллельности
18) Объединение исполнения не- скольких операций на одном рабочем месте предполагает принцип....	<ul style="list-style-type: none"> - дифференциации - концентрации - специализации - пропорциональности - параллельности
19) Ограничение разнообразия элементов производственного процесса по профессиям предполагает принцип....	<ul style="list-style-type: none"> - дифференциации - концентрации - специализации - пропорциональности - параллельности

20) Относительно равную пропускную способность производственных подразделений предполагает принцип....	<ul style="list-style-type: none"> - дифференциации - концентрации - специализации - пропорциональности - параллельности
21) Максимально возможные совмещения отдельных технологических процессов во времени на различных рабочих местах, а при возможности и на одном рабочем месте, предполагает принцип....	<ul style="list-style-type: none"> - дифференциации - концентрации - специализации - пропорциональности - параллельности
22) Сокращение до возможного минимума перерывов в процессах производства предполагает принцип....	<ul style="list-style-type: none"> - гибкости - пропорциональности - параллельности - непрерывности - специализации - дифференциации
23) Выпуск равных или равномерно нарастающих в соответствии с планом производства продукции на рабочем месте, участке, цехе за определенную единицу времени предполагает принцип....	<ul style="list-style-type: none"> - гибкости - пропорциональности - параллельности - непрерывности - ритмичности - дифференциации
24) Обеспечение кратчайшего пути движения деталей и сборочных единиц в процессе производства предполагает принцип	<ul style="list-style-type: none"> - гибкости - пропорциональности - прямоточности - непрерывности - специализации - дифференциации
25) Максимально возможный уровень механизации и автоматизации производственных процессов предполагает принцип....	<ul style="list-style-type: none"> - автоматичности - пропорциональности - прямоточности - непрерывности - специализации
26) Организация работ с возможностью мобильного перехода на выпуск другой продукции предполагает принцип....	<ul style="list-style-type: none"> - гибкости - пропорциональности - прямоточности - непрерывности - специализации
27) Классификационная категория производства выделяемая по признакам широты, регулярности, стабильности и объема номенклатурных позиций называют....	<ul style="list-style-type: none"> - производственным процессом - производственным циклом - естественным процессом - типом производства - вспомогательным процессом
28) Тип производства характеризующийся малым объемом производства одинаковых изделий повторное изготовление которых, как правило, не предусматривается, получило название....	<ul style="list-style-type: none"> - серийного - массового - единичного - крупносерийного
29) Тип производства, характеризующийся изготовлением изделий повторяющимися партиями, получил название....	<ul style="list-style-type: none"> - серийного - массового - единичного - крупносерийного

30) Тип производства, характеризующийся малой номенклатурой изделий, но их большим количеством, непрерывно изготавливаемых в течении продолжительного времени, получил название....	<ul style="list-style-type: none"> - серийного - массового - единичного - крупносерийного
31) Интервал календарного времени от начала до конца производственного процесса изготовления изделия или одновременно изготавливаемой партии изделий, называют....	<ul style="list-style-type: none"> - технологическим циклом - производственным циклом - операционным циклом - производственным процессом - естественным процессом
32) Время выполнения технологических операций в производственном цикле называют....	<ul style="list-style-type: none"> - технологическим циклом - производственным циклом - операционным циклом - производственным процессом - естественным процессом
33) Часть технологического процесса, связанного с временем выполнения одной операции изготовления одной детали или партии деталей называют....	<ul style="list-style-type: none"> - технологическим циклом - производственным циклом - операционным циклом - производственным процессом - естественным процессом
34) Внутрисменные перерывы, возникающие при обработке партии деталей, из-за их пролеживания в ожидании обработки всей партии до передачи на следующую операцию называют перерывом....	<ul style="list-style-type: none"> - междуменным - обеденным - партионности - ожидания - естественным
35) Внутрисменные перерывы, возникающие при несогласованности времени окончания на одной операции при передаче на последующие, называют перерывом....	<ul style="list-style-type: none"> - междуменным - обеденным - партионности - ожидания - естественным
36) Перерывы, обусловленные принятым на предприятии режимом работы называют перерывом....	<ul style="list-style-type: none"> - междуменным - обеденным - партионности - ожидания - естественным
37) Производственный цикл включает в себя время....	<ul style="list-style-type: none"> - выполнения операций, естественных процессов и перерывов - выполнения операций и естественных процессов - выполнения операций и перерывов - естественных процессов и перерывов - выполнения операций, перерывов и хранения на складе готовой продукции
38) Состав цехов и служб предприятия называют....	<ul style="list-style-type: none"> - производственной структурой - основным производством - инфраструктурой - вспомогательным производством

39) Предприятие, имеющее в своем составе научно-исследовательские подразделения, основное производство, обслуживающее производство и сервисные подразделения обслуживания продукции имеют... структуру.	<ul style="list-style-type: none"> - специализированную - предметную - комплексную - производственную
40) Предприятия специализирующиеся только на изготовлении продукции имеют структуру.	<ul style="list-style-type: none"> - специализированную - предметную - комплексную - производственную
41) Непоточные формы организации производственного процесса применяют в условиях... типа производства	<ul style="list-style-type: none"> - массового - единичного - крупносерийного
42) Организация производства с групповым расположением оборудования применяется в условиях.... типа производства	<ul style="list-style-type: none"> - массового - единичного - крупносерийного
43) Организация производства с произвольным расположением оборудования предполагает использование принципа.... операций.	<ul style="list-style-type: none"> - дифференциации - концентрации - специализации - ритмичности - прямооточности - гибкости
44) Цепное расположение рабочих мест в соответствии с последовательностью выполнения технологических операций в организации поточного производства определяет признак...	<ul style="list-style-type: none"> - дифференциации - концентрации - специализации - ритмичности - прямооточности - гибкости
45) Отсутствие пролеживания обрабатываемых деталей в поточном производстве предусматривает признак...	<ul style="list-style-type: none"> - дифференциации - концентрации - специализации - непрерывности - прямооточности
46) Одновременное выполнение операций на различных рабочих местах предусматривает признак....	<ul style="list-style-type: none"> - дифференциации - концентрации - специализации - параллельности - прямооточности - гибкости
47) Отсутствие диспропорций в производительности на взаимосвязанных операциях поточной линии предполагает признак...	<ul style="list-style-type: none"> - непрерывности - прямолинейности - параллельности - пропорциональности - ритмичности - гибкости
48) Выпуск в равные промежутки времени одинакового количества изделий поточной линией, предполагает признак...	<ul style="list-style-type: none"> - непрерывности - прямолинейности - параллельности - пропорциональности - ритмичности - гибкости
49) Возможность переналадки поточных линий	<ul style="list-style-type: none"> - непрерывности

предполагает признак...	<ul style="list-style-type: none"> - прямолинейности - параллельности - пропорциональности - ритмичности - гибкости
50) Период времени, между запуском на поточную линию данного объекта и следующего за ним, называют... поточные линии	<ul style="list-style-type: none"> - ритмом - тактом - циклом - производительностью
51) Время изготовления одной транспортной партии деталей (изделий) на поточной линии называют её...	<ul style="list-style-type: none"> - ритмом - тактом - циклом - производительностью
52) Совокупность взаимосвязанных поточных линий изготовления изделия называют... автоматических линий	<ul style="list-style-type: none"> - цехом - участком - комплексом - потоком
53) Поточные линии подразделяют по составу оборудования на	<ul style="list-style-type: none"> - стационарные, роторные, цепные - многопоточные, однопоточные - агрегатные, специализированные, специальные - однопредметные, многопредметные
54) Поточные линии подразделяют по степени совмещения обработки с транспортированием изделий на ней	<ul style="list-style-type: none"> - стационарные, роторные, цепные - многопоточные, однопоточные - агрегатные, специализированные, специальные - однопредметные, многопредметные - переналаживаемые, непереналаживаемые - с зависимыми потоками, с независимыми потоками
55) Поточные линии подразделяют по числу потоков на ней на	<ul style="list-style-type: none"> - стационарные, роторные, цепные - многопоточные, однопоточные - агрегатные, специализированные, специальные - однопредметные, многопредметные - переналаживаемые, непереналаживаемые - с зависимыми потоками, с независимыми потоками
56) Поточные линии подразделяют по зависимости потоков на ней на	<ul style="list-style-type: none"> - стационарные, роторные, цепные - многопоточные, однопоточные - агрегатные, специализированные, специальные - однопредметные, многопредметные - переналаживаемые, непереналаживаемые

	- с зависимыми потоками, с независимыми потоками
57) Поточные линии подразделяют по числу одновременно обрабатываемых изделий (деталей) на	- стационарные, роторные, цепные - многопоточные, однопоточные - агрегатные, специализированные, специальные - однопредметные, многопредметные - переналаживаемые, непереналаживаемые - с зависимыми потоками, с независимыми потоками
58) Поточные линии подразделяют по степени переналадки на	- стационарные, роторные, цепные - многопоточные, однопоточные - агрегатные, специализированные, специальные - однопредметные, многопредметные - переналаживаемые, непереналаживаемые - с зависимыми потоками, с независимыми потоками
59) Коэффициент загрузки оборудования определяется как отношение:	- Станкоемкости годовой программы к годовому эффективному фонду времени работы парка оборудования - Количества производственной продукции к количеству установленного оборудования - Количества произведенной продукции к годовому эффективному фонду времени работы парка оборудования - Станкоемкости годовой программы к количеству оборудования
60) Перечислите виды вспомогательных производств:	- заготовительное, сборочно-монтажное - обрабатывающее, сварочное - Ремонтное, инструментальное
61) какой из перечисленных ниже нормативов поточного метода организации производства является основным	- скорость движения поточной линии - длительность производственного цикла - Шаг конвейера - ритм поточной линии
62) основным нормативом системы планово-предупредительного ремонта являются	- условная ремонтная единица - ремонтный цикл - Себестоимость ремонтных работ - простои оборудования в ремонте
63) потребность в инструменте равна	- расходному фонду - оборотному фонду - Разнице между плановым и фактическим запасом инструмента

64) хронометраж – это:	<ul style="list-style-type: none"> - измерение всех затрат рабочего времени в течение смены - изучение затрат времени на изготовление единицы продукции - Изучение операции путем наблюдения и измерения затрат рабочего времени на отдельные элементы
65) основная задача нормирования труда:	<ul style="list-style-type: none"> - установление необходимых затрат времени на производство единицы продукции (выполнение работы) - анализ и проектирование режимов приемов работы - Выявление резервов снижения трудовых затрат
66) какие из перечисленных подразделений НЕ относятся к производственной инфраструктуре предприятия:	<ul style="list-style-type: none"> - транспортное хозяйство - энергетическое хозяйство - Медицинские пункты
67) . длительность производственного цикла зависит от:	<ul style="list-style-type: none"> - трудоемкости и сложности изготовления продукции - механизации и автоматизации основных операций - Режимы работы предприятия
68) какой вид движения используется при прерывно-поточных линиях:	<ul style="list-style-type: none"> - последовательный - параллельный - Параллельно-последовательный
69) какой вид движения предметов труда имеет минимальную продолжительность во времени:	<ul style="list-style-type: none"> - последовательный - параллельно-последовательный - Параллельный
70) чем определяется структура производственного цикла сложного процесса:	<ul style="list-style-type: none"> - составом операций - связями между операциями - Составом операций и связями между ними
71) производственный цикл сложного процесса изготовления изделия определяется	<ul style="list-style-type: none"> - наибольшей суммой циклов последовательно связанных между собой простых процессов - наибольшей суммой циклов последовательно связанных между собой простых процессов и межцикловых перерывов - наибольшей суммой циклов последовательно связанных между собой сложных процессов
72) для чего нужен цикловой график:	<ul style="list-style-type: none"> - для определения количества выпускаемой продукции - для определения даты окончания цикла - для определения общей продолжительности цикла
73) сложный цикл оказывает влияние на фондоотдачу, рентабельность, объем выпуска продукции, норматив оборотных средств:	<ul style="list-style-type: none"> - он их определяет - не оказывает никакого влияния на них - зависит от этих показателей

74) Форма организации с параллельной передачей предметов труда основана на:	<p>движение предметов труда на каждую последующую операцию лишь после окончания обработки всей партии на предыдущей операции;</p> <p>б) движение предметов труда с операции на операцию поштучно и без ожидания;</p> <p>в) частично параллельное прохождение партии деталей по операциям технологического процесса;</p> <p>г) движение предметов труда на каждую следующую операцию после пребывания их на пунктах контроля;</p> <p>д) движение предметов труда с операции на операцию с перерывами.</p>
75) Форма организации с последовательной передачей предметов труда основана на:	<p>а) частично параллельное прохождение партии деталей по операциям технологического процесса;</p> <p>б) движение предметов труда на каждую последующую операцию лишь после окончания обработки всей партии на предыдущей операции;</p> <p>в) движение предметов труда с операции на операцию поштучно и без ожидания;</p> <p>г) движение предметов труда с операции на операцию поштучно и без ожидания;</p> <p>д) движение предметов труда на каждую следующую операцию после пребывания их на пунктах контроля;</p>
76) совокупность запланированных организационных и технических мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту представляет собой:	<ul style="list-style-type: none"> - систему ППР; - систему энергоснабжения; - систему комплексного обслуживания;
77) организация производственная – это	<p>- первичное хозяйственное звено в экономике; обособленная специализированная единица, основанием которой является профессионально-организационный трудовой коллектив, способный с помощью имеющихся в его распоряжении средств производства изготавливать нужную продукцию;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - организация, обладающая правом юридического лица, цели и деятельность которой закреплены в учредительных документах; - спонтанно возникшая группа людей, вступающих во взаимодействие друг с другом.
78) единичное производство характеризуется следующим:	<ul style="list-style-type: none"> - широким ассортиментом выпускаемой продукции; - использованием большого количества специального оборудования; - низкой квалификацией рабочих; - незначительной длительностью производственного цикла.
79) массовое производство характеризуется:	<ul style="list-style-type: none"> - широким ассортиментом выпускаемой продукции; - использованием большого количества специального оборудования; - незначительной длительностью производственного цикла.
80) наибольшая длительность производственного цикла характерна:	<ul style="list-style-type: none"> - для единичного производства; - крупносерийного производства; - серийного производства; - массового производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экономика и управление на предприятии [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Агарков, Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев, Е. А. Ерохина ; под ред. А. П. Агаркова. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 400 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450718>
 2. Голов Р. С. Организация производства, экономика и управление в промышленности [Электронный ресурс]: учебник / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 858 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452544>
 3. Иванов А. С. Планирование и организация производства. От индустриальной экономики к экономике знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. С. Иванов, Е. А. Степочкина, М. А. Терехина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 203 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 191-192 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429542>
 4. Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении [Текст] : [учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. И. Барботько [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 499 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>
 5. Бедакова, Мария Сергеевна Управление интеграционными и дезинтеграционными процессами промышленных предприятий и комплексов [Текст] : автореф. дис канд. экон. наук : 08.00.05 / науч. рук. д-р экон. наук, проф. Ю. В. Вертакова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : [б. и.], 2016. - 24 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>
- а. Дополнительная учебная литература
1. Карпов Э. А. Организация производства и менеджмент [Текст] : учебное пособие / Э. А. Карпов. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 768 с.
 2. О.Г. Туровец, М.И. Бухалков, В.Б. Родионов. Организация производства и управление предприятием: Учебник/ под ред. О.Г. Туровца. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 544 с. – (Высшее образование). // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>.
 3. Карпов Э.А. Организация производства и менеджмент: Учебное пособие.- 3-е изд., стер. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2009. -768 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>.
 4. Адамчук А. М. Экономика предприятия [Текст] : учебник / А. М. Адамчук. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 456 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>.
 5. Аксенова, Е. А. Управление персоналом [Электронный ресурс] / Е. А. Аксенова, Т. Базаров [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2012. - 568 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>.
 6. Организация и планирование производства [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения самостоятельной работы для студентов направления подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и

микросистемная техника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И. Н. Родионова, И. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 14 с.

7. Организация и планирование производства (1 часть) [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических занятий по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника и 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И. Н. Родионова, И. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 53 с.

8. Организация и планирование производства (2 часть) [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических занятий по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. И. Н. Родионова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 36 с.