

Министерство образования и науки Украины
ДОНБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по изучению дисциплины
«Организация производства»
Студентами всех специальностей
заочной формы обучения

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
«Экономика промышленности»
Протокол № от

Краматорск 2009

УДК 338

Методическое пособие по изучению дисциплины «Организация производства» студентами всех специальностей заочной формы обучения / Сост.: Н.В. Чернышова, С.Н. Грибкова, С.В. Чемерис; Под. ред. В.С. Рыжикова. — Краматорск: ДГМА, 2009. — 50 с.

В настоящей работе изложены необходимые теоретические сведения по дисциплине «Организация производства», планы практических занятий, методические рекомендации по самостоятельному изучению дисциплины, а также критерии оценивания уровня знаний студентов заочной формы обучения.

Составители

Н.В. Чернышова, к.т.н., доцент,
С.Н. Грибкова, к.т.н., доцент,
С.В. Чемерис, ст. препод.

Отв. за выпуск

В.С. Рыжиков, зав. каф., доц., к.т.н.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ПО ЛЕКЦИОННОМУ КУРСУ ДИСЦИПЛИНЫ "ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА"	7
Модуль 1. Организация производственных и трудовых процессов	7
Тема 1 Организационные основы производства. Производственные системы. Производственный процесс и организационные типы производства	7
Тема 2 Организация трудовых процессов и рабочих мест. Нормирование труда	11
Тема 3 Построение производственной структуры предприятия. Организация производственного процесса во времени	13
Модуль 2 Организационно-производственное обеспечение подготовки и выпуска конкурентоспособной продукции	17
Тема 4 Организация вспомогательных и обслуживающих хозяйств	17
Тема 5 Единичный и партионный методы организации производства. Поточное и автоматизированное производство.....	20
Тема 6 Организационно-производственное обеспечение качества и конкурентоспособности продукции	22
Тема 7. Комплексная подготовка производства к выпуску новой продукции	24
Тема 8 Организационное проектирование производственных систем	27
2 ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА"	29
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1	29
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2	40
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ КУРСА „ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА”	46
4 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ „ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА”	50
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ знаний по МОДУЛЮ 1	50
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ знаний по МОДУЛЮ 2	51
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Пример задания на контрольную работы по курсу "Организация производства"	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Задание к защите контрольной работы по курсу "Организация производства"	55

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Пример экзаменационного билета по курсу	
«Организация производства»	57
ЛИТЕРАТУРА	59

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина "Организация производства" относится к циклу профориентированных дисциплин подготовки бакалавров.

Дисциплина играет важную роль в обретении профессиональных привычек, профессионального опыта и теоретических знаний в области принятия стратегических решений относительно перспектив работы предприятия, условий и возможностей работы.

Изучение дисциплины "Организация производства" осуществляется за такой структурно-логической схемой предоставления материала.

Структурно-логическая схема изучения дисциплины "Организация производства"



Цель преподавания дисциплины "Организация производства" - формирование системы теоретических и прикладных знаний из рациональной организации и направлений повышения результативности производственных систем промышленного предприятия.

Переход к рыночным отношениям кардинально изменяет взгляды на организацию производства, что создает условия для наилучшего использования техники и людей в процессе производства, тем самым повышая его эффективность.

На первый план выдвигаются новые цели производства, которые рассматривают его как гибкое, способное в любой миг перестроиться на производство других видов продукции при изменении спроса, как оптимальное, функционирующее с минимальными затратами, как производство высокой культуры, которая создает условия для выпуска высококачественной продукции точно в срок, которая способна противостоять конкурентной борьбе.

Все это говорит о многоплановости задач, которые стоят перед организацией производства, решение которых разрешит ответить на вопрос, кото-

рый треба делать на предприятии, чтобы успешно хозяйничать.

Задачами изучения курса "Организация производства" есть изучения теории и практики организации производства; обретение привычек анализа процессов, которые происходят в производстве, закрепление умений самостоятельного выполнения технико-экономических расчетов и обоснование параметров рациональной организации производственных систем.

В результате изучения дисциплины "Организация производства" бакалавр должен:

- получить знание, которые необходимые для решения задач, которые возникают в производственно-хозяйственной деятельности предприятия при избрании рациональных вариантов организационно- плановых решений, которые обеспечивают повышение экономической эффективности производства;

- научиться организовывать работу производственного подразделения;
- овладеть методами анализа производственно-хозяйственной деятельности, рациональной организации производственного процесса, найти и использовать внутрипроизводственные резервы;
- верно использовать организацию, нормирование и оплату труда для повышения ее производительности и качества;
- гибко реагировать на смену спроса;
- оптимизировать производственные процессы с целью принятия эффективных хозяйственных решений.

Распределение дисциплины по модулям и темам приведен в следующей схеме

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Модуль 1 Организация производственных и трудовых процессов
Организационные основы производства
Производственные системы
Производственный процесс и организационные типы производства
Организация трудовых процессов и рабочих мест
Нормирование труда
Построение производственной структуры предприятия
Организация производственного процесса во времени

Модуль 2 Организационно- производственное обеспечение подготовки и выпуска конкурентоспособной продукции
Организация вспомогательных производства
Организация обслуживающих хозяйств
Единичный и партионный методы организации производства
Поточное и автоматизированное производство
Организационно-производственное обеспечение качества и конкурентоспособности продукции
Комплексная подготовка производства к выпуску новой продукции
Организационное проектирование производственных систем

1 ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ПО ЛЕКЦИОННОМУ КУРСУ ДИСЦИПЛИНЫ "ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА"

Модуль 1. Организация производственных и трудовых процессов

Тема 1 Организационные основы производства. Производственные системы. Производственный процесс и организационные типы производства

Производственный процесс и организационные типы производств

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС - это совокупность взаимозависимых процессов труда и природных процессов, направленных на изготовление определенной продукции.

ОСНОВНЫЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ) - процессы, во время которых изменяются формы и размеры предмета труда (детали, изделия), состояние поверхности, взаимное расположение элементов конструкции и т.д. (сварка, обработка резанием, штамповка, термообработка, сборка, монтаж, крашение, сушение).

Технологический процесс - это часть производственного процесса, которая непосредственно связана с переработкой или обработкой материалов.

ОСНОВНОЙ ПРОЦЕСС состоит из 3 фаз:

- заготовительной - получение отливок, кукований, раскрой и резания письма, труб, проката;

- обрабатывающей - превращение заготовки в готовую деталь путем выполнения механических, термических, электрочастотных, электроискровых, электрофизикотермических операций, покрытий;

- сборочной - из деталей комплектуют изделие путем прохождения частичного, поузлового, общего составления, регулирование, испытания и контроля.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ - непосредственно не влияют на предметы труда, а обеспечивают нормальное протекание основных процессов (изготовление инструмента и обновление изношенного, ремонт и техническое обслуживание оборудования, ремонт зданий и сооружений, производство для обеспечения предприятия электроэнергией, паром, сжатым воздухом и т.

ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ - обслуживают основные (контроль качества продукции и хода производственных процессов; внутризаводская транспортировка, складские операции по переработке и учету материальных ценностей).

По форме организации движения предметов труда в производстве производственные процессы бывают: непрерывные и прерывные.

К РУЧНЫМ относят процессы, которые осуществляются рабочим целиком вручную (например, накручивание гаек на винты вручную) или с помощью ручных орудий труда без применения каких-нибудь источников энергии (опиловка деталей напильником, крашение щеткой, нарезка резьбы ручным метчиком).

РУЧНЫЕ МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ процессы характеризуются тем, что они выполняются работниками с применением механизированных орудий работы, которые приходят в движение от какого-нибудь источника энергии (сверление электродрелью, наворачивание гаек пневматическим гайковертом, шабрение поверхности электрошабером).

МАШИННО-РУЧНЫЕ процессы выполняются машиной или механизмом, причем перемещение механизма или рабочего органа машины к предмету труда осуществляется непосредственно рабочим с применением физических усилий (обработка детали на металлорежущем станке с ручной подачей).

МАШИННЫЕ процессы выполняются на машинах, станках, других видах оборудования, при этом изменение формы, размеров и др. состояния предметов труда осуществляется исполнительным органом машины без участия рабочего. Функции рабочего сводятся к управлению работой машины, подачей исходного сырья, снятием готовой продукции (обработка детали на универсальном оборудовании с автоматической подачей).

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ процессы выполняются на машинах-автоматах, в которых движения рабочих органов, а также управление ими выполняются автоматически без участия рабочего. Роль рабочего сводится к контролю за нормальным протеканием процесса, в некоторых случаях - к подаче сырья и разгрузке готовой продукции (обработка детали на станках-автоматах, с числовым программным управлением).

АППАРАТНЫЕ процессы протекают в специальных аппаратах (печах, ваннах, агрегатах) путем влияния на предмет работы тепловой, электрической или химической энергии (плавка металла в плавильной печи, термическая и гальваническая обработка).

Аппаратные процессы отличаются от автоматических только технологическим содержанием, трудовой процесс в них одинаковый.

В процессах труда человек влияет на сырье, материалы с помощью разных средств производства, в результате чего сырье и материалы приобретают форму и свойства готовой продукции.

В естественных процессах предмет труда подвергается физическим или химическим изменениям под действием сил природы (старение, сушение, остывание).

Принципы организации процесса производства

Организация процесса производства должна обеспечивать высокую его эффективность. Это возможно при соблюдении основных принципов организации производственного процесса:

1 СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ - закрепление за каждым производственным подразделением (цехом, участком, рабочим) ограниченной номенклатуры работ или детали операций, которые имеют конструктивно- технологическое сходство.

Уровень специализации зависит, прежде всего, от объемов производства одноименных изделий. Высшая степень специализации реализуется в случае, если предприятие, которое выпускает изделие одного наименования в таком количестве, при котором на протяжении каждого рабочего дня все исполнители целиком загружены соответствующими одноименными технологическими операциями (в основном массовое производство - автомобильная, тракторная промышленность, подшипниковые заводы). Специализация - один из важнейших факторов роста производительности труда.

2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ - процесс установления и применение стандартов.

Стандартизация оказывает содействие упорядочению производственной деятельности предприятия, которое особенно важно для многономенклатурного предприятия, а также для реализации специализации производства.

3 ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ производственного процесса: все производственные подразделения работают с одинаковой производительностью, которая обеспечивает выполнение плановой производственной программы в установленный срок. Пропорциональность должна обеспечиваться не только между основными, но и между вспомогательными и обслуживающими процессами.

Пропорциональность обеспечивается такими факторами производства: временем выполнения работ, нормами запасов и затрат, нормами заделов, нормами продолжительности циклов.

4 НЕПРЕРЫВНОСТЬ - производственный процесс должен быть организован так, чтобы свести к минимуму количество перерывов или к их отсутствию. Пропорциональность разрешает реализовать принцип непрерывности. Целиком принцип непрерывности в машиностроении можно реализовать лишь на непрерывно-поточных линиях и в автоматизированном производстве.

5 РИТМИЧНОСТЬ - обеспечение выпуска через равные промежутки времени одного и того же количества изделий. Указанный принцип особенно характерен для автоматизированного производства.

6 ПРЯМОТОЧНОСТЬ - обеспечение кратчайшего пути прохождения изделия за всеми стадиями и операциями производственного процесса.

7 ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ - обеспечение максимально возможного одновременного выполнения технологических процессов (технологических операций на многопозиционных станках) при изготовлении изделия.

8 КОНЦЕНТРАЦИЯ - сосредоточение выполнения операций над технологически однородной продукцией на отдельных рабочих местах, участках, линиях, цехах (например, производство подшипников).

9 ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ И КОМБИНИРОВАНИЕ - это рассредоточение производственного процесса в зависимости от сложности изделия и объемов

его производства, дифференцирование по нескольким подразделениям (цехам, участкам) и наоборот (сосредоточение разнородных производств в каком-нибудь одном подразделении).

10 АВТОМАТИЧНОСТЬ (максимальная замена ручного труда автоматизированными средствами и соединение производственного процесса с процессом управления им (применение компьютеров и робототехники)).

11 ГИБКОСТЬ обеспечение быстрой переналадки технологического процесса в условиях производства продукции с часто непостоянной номенклатурой. Особое значение это требование приобретает в условиях единичного и мелкосерийного производства. Основанные на применении электронной и микропроцессорной техники гибкие производственные системы получили широкое распространение в машиностроении.

Типы производства

Организационно-технической характеристикой процесса производства на предприятии есть ТИП ПРОИЗВОДСТВА - классификационная категория производства, основанная на специализации, повторяемости и ритмичности производственного процесса.

Различают 3 типа производства: *единичное, серийное, массовое*.

ЕДИНИЧНОЕ производство характеризуется изготовлением очень широкой номенклатуры изделий в ограниченном (единичном) исполнении, которое повторяется через неопределенные промежутки времени (или не повторяются вообще). На рабочих местах выполняется широкий спектр операций; оборудование и оснащение универсальные; оборудование располагается по технологическому принципу; квалификация основных рабочих высокая.

СЕРИЙНОЕ производство характеризуется периодически повторяемым выпуском партий изделий.

Довольно широкая номенклатура изделий, которые выпускаются, ограничивается *сериями*, производство которых периодически повторяется. На рабочих местах выполняются периодически повторяемые операции. Используемое оборудование как универсальное, так и специальное, располагается по предметному и технологическому принципам, оснащение унифицированное. Квалификация рабочих средняя и высокая.

Характеристикой серийного производства есть коэффициент закрепления операций:

$$K_{zo} = T_o / C_p,$$

где T_o - общее число технологических операций, выполняемых на участке, в цеха, при производстве данного вида продукции;

C_p - число рабочих мест на участке (в цеха), единиц оборудования.

В зависимости от количества изделий в партии и значение коэффициента закрепления операций различают 3 вида серийного производства:

$K_{zo} = 20 \dots 40$ - мелкосерийное производство,

$K_{zo} = 5 \dots 20$ - среднесерийное производство,

$K_{zo} = 2 \dots 5$ - многосерийное производство.

МАССОВОЕ производство характеризуется большим объемом выпуска узкой номенклатуры изделий, которые изготавливаются непрерывно за продолжительный период времени.

На рабочем месте выполняется одна постоянно повторяемая операция ($K_{30}=1$); оборудование и оснащение в основном специальные; оборудование размещается по предметному принципу; квалификация рабочих относительно невысокая.

Тема 2 Организация трудовых процессов и рабочих мест. Нормирование труда

Трудовой и производственный процессы, нормирование труда, анализ затрат рабочего времени.

ТРУДОВОЙ ПРОЦЕСС - это совокупность действий исполнителей для осуществления производственного процесса. Содержание трудового процесса определяется технологическим процессом и включает действия как непосредственное влияние исполнителя на предмет труда (или с помощью оборудования и инструмента), что требует затрат физической, нервной и умственной энергии, так и как наблюдение за работой оборудования, управление и контроль за ходом технологического процесса.

Основным элементом техпроцесса является ОПЕРАЦИЯ - законченная часть технологического процесса обработки одновременно одного или нескольких предметов труда, выполняемая на одном рабочем месте одним или группой рабочих или без их участия. Операция характеризуется неизменностью орудий, предметов труда, рабочего места и исполнителя.

Операция является объектом планирования, учета, контроля производственного процесса, а также нормирования труда. В зависимости от сложности, операция включает разные по составу технологические и трудовые элементы (табл.1).

Таблица 1- Разделение операций на элементы по признакам

Технологические	Трудовые
УСТАНОВКА	КОМПЛЕКС ПРИЕМОВ
ПОЗИЦИЯ	ТРУДОВОЙ ПРИЕМ
ПЕРЕХОД	ТРУДОВОЕ ДЕЙСТВИЕ
ПРОХОД	ТРУДОВОЕ ДВИЖЕНИЕ

ДВИЖЕНИЕ - это однократное перемещение рабочего органа исполнителя (руки, ноги, туловища, глаза) в процессе труда (движение руки к детали, один шаг к оборудованию).

ТРУДОВОЕ ДЕЙСТВИЕ - это совокупность трудовых движений, выполняемых без перерыва одним или несколькими рабочими органами исполнителя. Например, действие "закрепить деталь в тиски" содержит в себе совокупность одинаковых движений - несколько поворотов рукоятки тисков,

действие "взять деталь" включает разные движения - протянуть руку к детали, захватить деталь, при этом возможен и наклон туловища с его поворотом.

ТРУДОВОЙ ПРИЕМ - это законченная совокупность действий человека, применяемых при выполнении перехода или его части и объединенных одним целевым назначением. Например: "установить деталь в патрон", включает совокупность действий: "взять деталь" и "ввести деталь в патрон станка".

Для изучения затрат рабочего времени наблюдением применяются:

ФОТОГРАФИЯ РАБОЧЕГО ДНЯ (ФРД) - это продолжительное исследование трудового процесса, что имеет целью проявить потери рабочего времени на протяжении рабочего дня, т.е. неиспользованные резервы повышения производительности труда.

САМОФОТОГРАФИЯ рабочего дня выполняется самым работником, результаты обрабатывает специалист.

ХРОНОМЕТРАЖ ОПЕРАЦИИ (труда) - это способ изучения затрат времени на выполнение циклически повторяемых элементов основного и вспомогательного времени операции.

Основная задача хронометража - выявление факторов, которые влияют на продолжительность каждого элемента исследуемой операции в целом и нормальную продолжительность отдельных ее элементов.

МЕТОД МГНОВЕННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ основан на законах теории вероятности. Выделяется производственный участок, на котором изучаются потери рабочего времени. Наблюдатель периодически обходит весь участок по намеченному маршруту и фиксирует затраты времени по их видам. Потом определяется средняя величина и наиболее характерные виды потерь.

В данное время для анализа и проектирование трудовых процессов за границей широко используют **МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЕ НОРМАТИВЫ**. Сущность их заключается в том, что из трудовых процессов выделяются стандартные микродвижения и на них устанавливаются нормы времени. Из набора этих микродвижений возможно составить любой трудовой процесс.

Нормирование труда - это установление меры затрат труда на изготовление единицы продукции или изготовление продукции в единицу времени, выполнение заданного объема работ или обслуживание средств производства в определенных организационно-технических условиях.

В зависимости от единицы измерения затрат труда различают следующие виды норм:

- нормы времени;
- нормы выработки;
- нормированные задачи;
- нормы обслуживания;
- нормы численности.

Технически обоснованная норма времени включает следующие виды затрат:

- $T_{П.З}$ - подготовительно заключительное время,
- $T_{ОП}$ - оперативное время;
- $T_{ОБСЛ}$ - время обслуживания рабочего места;
- $T_{ОТД}$ - время на отдых и личные нужды;
- $T_{ПЕР}$ - время регламентированных перерывов, вызванных технологией и организацией производственного процесса.

Рассмотрим СТРУКТУРУ нормы времени и методику нормирования ее элементов в механических (циклических) процессах.

Для таких процессов норму времени на операцию определяют на единицу продукции, т.е. ШТУЧНУЮ норму времени:

$$T_{шт} = T_{осн} + T_{всп} + T_{обсл} + T_{отд} + T_{пер},$$

где $T_{осн}$ - основное время (технологическое) на изготовление или обработку единицы продукции.

Нормирование $T_{осн}$ выполняется по каждому переходу и состоит в выборе по нормативным материалам режимов работы оборудования и дальнейшего расчета времени обработки;

$T_{всп}$ - вспомогательное время (установка, снятие изделия): при определении $T_{всп}$ учитывают возможные соединения технологического и ручного процессов.

При обработке партии деталей определяется норма ШТУЧНО-КАЛЬКУЛЯЦИОННОГО времени:

$$T_{шт.к} = T_{шт} + (T_{п.з}/n),$$

где $T_{п.з}$ - подготовительно заключительное время на обработку партии изделий;

n - число деталей в партии.

Тема 3 Построение производственной структуры предприятия. Организация производственного процесса во времени

Производственный цикл, определение производственного цикла сложного процесса и операционного цикла при разных способах объединения операции

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ - интервал времени от начала до конца производственного процесса.

Производственный цикл характеризуется продолжительностью и структурой.

Продолжительность производственного цикла $T_{ц}$ - календарный промежуток времени между началом и окончанием производственного процесса изготовления одного изделия или партии изделий.

Различают производственные циклы:

- изготовление изделия;
- сборочных единиц;
- отдельных деталей;
- партии деталей.

Производственная партия - это количество деталей (изделий) одного наименования и типоразмера, которые запускаются в производство на протяжении определенного интервала времени при одном и том же подготовительно-заключительном времени $T_{п.з.}$.

Структура производственного цикла $T_{ц}$ состоит из двух элементов - времени производства и перерывов в работе.

В общем виде структура производственного цикла представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Производственный цикл

РОБОЧИЙ ПЕРИОД	ПЕРЕРЫВЫ	
Продолжительность технологических операций	В рабочее время	Партионности
		Межоперационного и межцехового ожидания
Продолжительность подготовительно-заключительных операций	В нерабочее время	Выходные и праздничные дни
Продолжительность подготовительно-заключительных операций		Перерывы между рабочими сменами и на обед
Продолжительность вспомогательных операций: транспортных, контрольных		

РАБОЧЕЕ ВРЕМЯ - это время, в течении которого осуществляется прямое или косвенное влияние работника и машины на изделие.

У него входит:

- время на переналадку оборудования;
- время на проведение технологических операций;
- время на транспортные, контрольно-обслуживающие операции.

Сумма времени на технологическую операцию и подготовительно-заключительное время называется **ОПЕРАЦИОННЫМ ЦИКЛОМ**:

$$T_{оп} = T_{шт} + T_{п.з.}$$

Перерывы делятся на 2 группы:

- 1) перерывы, связанные с режимом предприятия (нерабочие дни и смены, межсменные и обеденные перерывы, внутрисменные регламентированные перерывы времени для отдыха рабочих);
- 2) перерывы по организационно-техническим причинам (ожидание освобождения рабочего места, ожидание снабжения комплектующими заготовками для составления, неравенство ритмов на смежных операциях и т.п.).

Перерывы могут быть нормативными и сверхнормативными.

Нормативные - перерывы производства партиями, ожидания и комплектования.

Сверхнормативные - нарушение и отклонение от организации процесса, технологии производства, обслуживания.

Порядок движения предметов труда - является одним из важных факторов, которые определяют длительность производственного цикла.

В зависимости от одновременности выполнения сопредельных операций существуют три вида движения деталей по операциям, которые входят в данный процесс: *последовательный, параллельно-последовательный и параллельный.*

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ вид движения характеризуется тем, что при изготовлении некоторой партии деталей (сборочных единиц) в многооперационном технологическом процессе каждая последующая операция начинается только после выполнения предыдущей операции над всей обрабатываемой партией.

Последовательный вид движения отличается относительно простой организацией. Он преобладает в производствах, где обрабатываются партиями небольшое количество одноименных деталей, при частом изменении номенклатуры.

Каждая деталь перед выполнением следующей операции задерживается (пролеживает) в ожидании обработки всей партии на данной операции. В связи с этим увеличивается и общая календарная продолжительность прохождения партии деталей по всем операциям.

Общая продолжительность процесса $T_{\text{ПОСЛ}}$ определяется как суммарная продолжительность выполнения всех операций:

$$T_{\text{ПОСЛ}} = N \sum \frac{t_i}{c_i}$$

где t_i - нормы времени отдельных операций;

N - количество деталей в партии;

c_i - количество единиц оборудования, одновременно занятого на i -й операции.

Более оптимальным в сравнении с рассмотренным есть параллельно-последовательный вид движения.

ПАРАЛЛЕЛЬНО-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ движение - такой порядок передачи предметов труда в многооперационном производственном процессе, при котором выполнение следующей операции начинается до окончания обработки всей партии на предыдущей операции.

Параллельно-последовательный вид движения применяется при обработке сравнительно больших партий деталей, операционных циклах и трудоемких техпроцессах.

Параллельно-последовательное движение предметов труда, сокращая время пролеживания, уменьшает календарную продолжительность всего процесса изготовления изделия, т.е. и общая длительность производственного цикла тем больше, чем значительнее время параллельного выполнения смежных операций.

Продолжительность цикла при параллельно- последовательном движении:

$$T_{\text{параллельно-последовательное}} = T_{\text{последовательное}} - (N - p) \sum \left(\frac{t_i}{c_i} \right) \epsilon_{\text{ид}}$$

Параллельно-последовательное движение изделий требует тщательной организации производственных процессов: необходимо постоянно поддерживать на расчетном уровне минимальные, но достаточные запасы предметов труда между операциями.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ вид движения предметов труда - это такой порядок передачи предметов труда в многооперационном процессе производства, который характеризуется отсутствием перерывов производства партиями, при котором каждый экземпляр передается на следующую операцию немедленно после окончания обработки на предыдущей операции.

Продолжительность цикла при параллельном движении:

$$T_{\text{параллельное}} = \delta \sum \frac{t_i}{c_i} + (N - p) * \frac{t}{c}$$

где $\frac{t}{c}$ - продолжительность операционного цикла обработки на самой трудоемкой операции (ее называют главной операцией в технологическом процессе).

Подводя итоги рассмотрения трех способов организации движения предметов труда во времени, отметим основные преимущества и недостатки каждого из них.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ вид движения:

- основное преимущество - простота его организации в отношении планирования движения предметов труда и загрузка рабочих мест;
- основной недостаток - относительно большая продолжительность производственного цикла.

ПАРАЛЛЕЛЬНО-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ вид движения:

- продолжительность производственного цикла короче, чем при последовательном, но больше, чем при параллельном;
- к недостаткам следует отнести сложность предварительных расчетов, оперативного планирования и регулирование производства.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ вид движения:

- преимущество заключается в минимальной продолжительности цикла;

- недостатки - в неминуемых простоях оборудования при не синхронизированном процессе.

Внешний вид графиков при всех видах движения приведен в РАЗДЕЛЕ 2 (практическое занятие №1).

Модуль 2 Организационно-производственное обеспечение подготовки и выпуска конкурентоспособной продукции

Тема 4 Организация вспомогательных и обслуживающих хозяйств

Организация инструментального, ремонтного и энергетического обеспечения производства. Транспортное и материальное обслуживание производства

В состав каждого промышленного предприятия входит комплекс цехов, участков и служб так называемого вспомогательного производства (хозяйства) или технического обслуживания. Структура вспомогательного хозяйства представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Состав вспомогательного и обслуживающего производств

Организация инструментального производства.

Общезаводские подразделения инструментального хозяйства:

- инструментальный отдел;
- инструментальный цех;
- центральный инструментальный склад (ЦИС).

Цеховые подразделения инструментального хозяйства:

- инструментальные бюро,
- инструментально-раздаточные кладовые,
- отделение по заточке и ремонту инструмента.

Объем работ инструментального хозяйства предприятия включает:

- закупка или изготовление инструмента и оснащения,
- ремонт, заточка и восстановление (упрочнение) инструмента,
- сохранение всех видов инструмента,
- технический надзор и контроль за эксплуатацией инструмента,
- обеспечение инструментом производственных цехов.

Организация ремонтного производства.

На больших заводах существуют общезаводские и цеховые ремонтные службы, на небольших - централизованные ремонтные хозяйства.

К общезаводским ремонтным службам относятся:

- отдел главного механика (ОГМ);
- ремонтно-механический цех (РМЦ);
- склад оборудования и запчастей.

На небольших предприятиях в состав ремонтного хозяйства входит и энерго-хозяйство.

К цеховым подразделениям относятся цеховые ремонтные базы (ЦРБ) и корпусные ремонтные базы (КРБ) в основных производственных цехах.

Служба главного механика выполняет следующие функции:

- 1 Монтаж и внедрение в действие нового оборудования.
- 2 Надзор (наблюдение за техническим состоянием и правильным содержанием оборудования).
- 3 Техническое обслуживание и ремонт оборудования по плану - графику ремонта.

Наиболее распространенной есть система планово-предупредительных ремонтов (ППР), сущность которой состоит в том, что профилактические осмотры (О) и разные виды плановых ремонтов (капитального (К), среднего (С), малого (М)) осуществляются после отработки каждой единицей оборудования определенного количества времени. Системой ППР предполагается межремонтное обслуживание оборудования и выполнение ремонтных работ.

В системе ППР большое значение имеет выполнение профилактических мероприятий.

Малый ремонт (текущий) - устраняются мелкие неисправности, заменяются или восстанавливаются изношенные детали, регулируются механизмы.

Средний ремонт - проводится частичная разборка агрегата, капитальный ремонт отдельных узлов, замена деталей, составление и регулирование работы агрегата под нагрузкой.

Капитальный ремонт - полная разборка оборудования (станка), ремонт или замена всех изношенных деталей и узлов (в т.ч. и базовых), сборка, регулирование и испытание под нагрузкой.

Организация энергетического обеспечения производства.

Основной задачей энергетического хозяйства является выполнение своих функций следующими подразделениями:

ЭЛЕКТРОЦЕХ

- эксплуатация подстанций для обеспечения электроэнергией предприятия,

- ремонт сетей, электрооборудование машин и механизмов,

- поддержка и ремонт подземных коммуникаций (кабельные туннели).

При текущем ремонте оборудования электроцех выполняет ремонт его электрической части.

ПАРОСИЛОВОЙ ЦЕХ

- обеспечивает подразделения предприятия паром, газом (подведение и отвод), а также выполняет:

- контроль за эксплуатацией трубопроводов, газопроводов,

- обеспечивает водой (питьевой, технической), канализацией,

- вентиляцию помещений;

КОТЕЛЬНАЯ - подача горячей воды.

Транспортное и материальное обслуживание производства.

Машиностроение, особенно тяжелое, связано с поступлением на завод, передвижением из цеха в цех и вывозом из завода большого количества материалов, деталей, узлов и готовой продукции. Значительная часть этих грузов имеет большой вес и большие габариты.

В данное время в промышленности сложились следующие формы выполнения внешних транспортно-складских работ:

1 Централизованные перевозки на внешних грузопотоках автотранспортными предприятиями.

2 Подъемно-транспортные операции для предприятий одного территориального комплекса (обслуживание нескольких предприятий в одной зоне) - объединенными автомобильными и железнодорожными транспортными хозяйствами.

3 Перевозочные, коммерческие и погрузочно-разгрузочные работы, осуществляемые негосударственными предприятиями.

4 Работы только по механизированной разгрузке грузов из железнодорожных вагонов и их доставке на предприятие, объединенными автомо-

бильными и железнодорожными транспортными организациями (со своими составами, базами для сохранности партий грузов).

В машиностроении склады делятся:

а) по характеру сохраняемых предметов:

- материальные, полуфабрикатов (литье и кукований),
- инструмента,
- запасных частей для ремонта,
- топлива,
- сыпучих материалов (песок, известь),
- отходов и утиля;

б) по типам устройства:

- открытые, полузакрытые (навесы), закрытые.

Важным элементом работы складского хозяйства в условиях материалоёмкого машиностроения является организация приема материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на склад. Прием состоит из следующих групп операций:

- 1) планирование сроков завозки отдельных материалов;
 - 2) подготовка стеллажей и площадей к приему;
 - 3) обеспечение быстрой разгрузки;
 - 4) количественный учет материалов, полуфабрикатов, которые поступают;
 - 5) сортировка за качеством материалов;
- б) складирование по секторам склада материалов, которые поступили.

Тема 5 Единичный и партионный методы организации производства. Поточное и автоматизированное производство

Поточное производство.

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

Для поточного производства характерно:

- цепное расположение рабочих мест строго согласно ходу тех. процесса, который исключает обратные движения изготавливаемых изделий;
- непрерывность передачи их с одной операции на другую или одновременное протекание нескольких операций.

Показателем непрерывности поточного производства есть отсутствие пролеживания заготовок, деталей, сборочных единиц из-за календарной несогласованности выполнения операций.

Классификация поточных линий

1 По степени специализации:

- однопредметные (одна деталь - массовое производство);

- многопредметные (многосерийное, серийное производство).
- 2 По степени синхронизации:
 - непрерывно-поточные (конвейер);
 - прерывисто-поточные (прямоточные).
- 3 По способу поддержания ритма:
 - с регламентированным ритмом (непрерывно-поточные);
 - со свободным ритмом (прерывисто-поточные).
- 4 По способу транспортировки предметов труда:
 - конвейерные;
 - с помощью других транспортных средств.

Для транспортировки деталей в поточном производстве используют следующие транспортные средства:

- 1) приводные конвейеры разных конструкций;
- 2) бесприводные (гравитационные) транспортные средства (рольганги, склоны);
- 3) подъемно-транспортное оборудование циклического действия - мостовой и др. краны, автопогрузчики.

Из перечисленных транспортных средств в поточном производстве наиболее широко применяют конвейеры. Различают рабочие и распределительные конвейеры.

РАБОЧИЕ КОНВЕЙЕРЫ предназначены для выполнения операций техпроцесса непосредственно на несущей его части. Они бывают:

- с непрерывным движением (автосборочные) - операции выполняются при постоянном движении;
- пульсирующий конвейер - выполнение операций при недвижимом объекте.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ КОНВЕЙЕРЫ применяются на поточных линиях с выполнением операций на стационарных рабочих местах и с разным числом рабочих мест- дублеров.

Выбор организационных форм поточных линий определяется тактом работы линии, степенью синхронизации операций техпроцесса, уровнем загрузки рабочих мест на линии.

Под **ТАКТОМ** поточной линии **r** понимается календарный период времени между запуском (выпуском) на линию данного объекта (деталь, сб. единица, изделие) и следующего за ним.

1 Величина такта, *ч, мин*, определяется по формуле

$$r = F_{д.е} / N_{з.ап},$$

где $F_{д.е}$ (сут., мес., год) - соответствующий действительности эффективный фонд времени за плановый период (пор, месяц, год);

$N_{з.ап}$ - количество объектов, которые запускаются на поточную линию производства за тот же период, шт. (программа запуска).

Чтобы обеспечить единый такт или ритм поточной линии, при организации поточного производства осуществляется синхронизация, т.е. производительность выравнивается по всем операциям техпроцесса.

СИНХРОНИЗАЦИЯ - это достижение равенства или кратности времени выполнения операций тех. процесса установленному такту их работы.

По степени синхронизации различают непрерывно-поточные (конвейер) и прерывисто-поточные (прямоточные).

НЕПРЕРЫВНО-ПОТОЧНАЯ форма есть наиболее современной и характеризуется тем, что нормы времени на всех операциях поточной линии равные или кратные друг другу и равны такту. Предметы труда перемещаются с одного рабочего места на другое без пролеживания; каждая операция закреплена за определенным рабочим местом; все рабочие места размещаются строго соответственно ходу тех. процесса .

ПРЯМОТОЧНАЯ форма поточного производства применяется в тех случаях, когда в силу обстоятельств объективного характера не удастся целиком уравнивать нормы времени на все операции или хотя бы достичь их кратности. Прямоточной эта форма называется, поскольку рабочие места на поточной линии располагаются по ходу техпроцесса.

Для обеспечения бесперебойной работы прямоточных линий на них создают заделы: технические, транспортные, страховые (резервные).

Под **ЗАДЕЛОМ** понимается продукция, которая находится в процессе производства на разных стадиях обработки.

Расчет параметров поточных линий приведен в **РАЗДЕЛЕ 2** (задача №2).

Тема 6 Организационно-производственное обеспечение качества и конкурентоспособности продукции

КАЧЕСТВО - совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые дают им способность удовлетворять определенные потребности. При классификации или сравнении продукции в зависимости от степени их преобладания используется термин *относительное качество*, при точной технической оценке, которая отображает количественный показатель, - термины *уровень качества* и *мера качества*.

Система показателей качества содержит восемь групп:

1 *Показатели назначения* - характеризуют полезный эффект от эксплуатации и использования продукции: производительность, мощность, коэффициент полезного действия, точность, емкость.

2 *Показателя надежности* - свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных границах на протяжении необходимого промежутка времени. Надежность изделия определяется такими факторами, как:

- ремонтпригодность (Трем) - доступность ремонта и техобслуживанию;

- безотказность (Тб) - сохранение трудоспособности на протяжении определенного промежутка времени без вынужденных перерывов (поломок);
- сохранность (Тсх) - сохранение эксплуатационных свойств на протяжении срока хранения и после транспортировки;
- Тпер - время простоев, связанных с устранением причин отказов (тех обслуживание, ремонты), ч.

3 *Показатели технологичности* - характеризуют эффективность конструктивно- технологических решений для обеспечения высокой производительности труда при изготовлении и ремонте продукции:

- трудоемкость
- материалоемкость;
- энергоемкость;
- выход пригодной продукции;
- серийность, оснащенность технологического процесса, состав.

4 *Эргономичные показатели* - характеризуют систему "человек - изделие - среда": гигиенические, антропометрические, психологические.

5 *Эстетические показатели* - выразительность, оригинальность, гармоничность, целостность, соответствие среде.

6 *Экономические показатели* - отбивают затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию (потребление) и экономическую эффективность внедрения.

7 *Патентно-правовые показатели* - характеризуют степень патентной чистоты (защиты) конструкции, технологии и товарного знака изделия.

8 *Показатели стандартизации и унификации* характеризуют степень использования в изделии стандартизированных и унифицированных деталей (единая форма, размер, материал).

Нормативно-техническая документация, которая применяется на предприятиях, охватывает определенные категории стандартов.

Наиболее жесткие требования относительно качества содержат *международные стандарты*, разработанные Международной организацией стандартизации - ISO, которые их используют для сертификации изделий, предназначенных для экспорта в другие страны и реализации на мировом рынке. Ныне существуют международные стандарты ISO серии 9000.

Государственные стандарты Украины (ДЕСТ). К обязательным принадлежат требования, которые гарантируют безопасность продукции для жизни, здоровья и имущества граждан, ее совместимость и взаимозаменяемость, сохранность.

Отраслевые стандарты разрабатывают на ту продукцию, относительно которой нет государственных стандартов Украины.

Технические условия содержат требования, которые регулируют отношения между поставщиком (разработчиком, производителем) и потребителем (заказчиком) продукции.

Стандарты предприятий отделяют в самостоятельную категорию условий (без правового основания). Такие стандарты используют для создания внутренней системы управления качеством работы и продукции.

Центральным органом, который осуществляет и координирует работу по управлению качеством продукции на предприятии, есть отдел технического контроля (ОТК). Согласно Положению об ОТК машиностроительного предприятия (объединения) его главные задачи - недопущение выпуска продукции, которая не отвечает требованиям нормативно-технической документации (НТД), повышение ответственности всех звеньев производства за качество продукции, которая выпускается.

ОТК выполняет такие основные функции.

1 Обеспечивает развитие и усовершенствования системы технического контроля как одного из важнейших элементов управления качеством продукции на предприятии.

2 Осуществляет контрольные операции, которые предусмотрены технологическим процессом.

3 Оформляет документы, которые свидетельствуют о соответствии принятой готовой продукции к установленным требованиям.

4 Участвует в испытаниях продукции, представлении продукции представителю заказчика и прочее.

5 Проводит выборочные проверки для обеспечения выпуска продукции согласно установленным требованиям.

6 Организует учет и анализ брака, рекламаций.

7 Участвует в разработке мероприятий по предупреждению брака и контролирует их реализацию.

Как самостоятельное структурное подразделение ОТК не зависит от служб предприятия в вопросах определения качества готовой продукции и подчинен непосредственно директору предприятия.

Для обеспечения положенных на ОТК функций он работает во взаимосвязи с другими подразделениями, также ответственными за качество изделий.

Тема 7. Комплексная подготовка производства к выпуску новой продукции

ПОД ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКОЙ ПРОИЗВОДСТВА подразумевают совокупность процессов научного, технического и организационного характера, направленных на разработку и освоение новых видов продукции, а также ее модернизацию, которые осуществляются с начала предпроектных работ по введению изделий в эксплуатацию и определяют технический уровень, качество и эффективность новых изделий, как в производстве, так и в эксплуатации.

Содержание технической подготовки производства включает *научную, конструкторскую и технологическую* подготовку производства.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ делятся на :

- фундаментальные;
- поисковые;
- прикладные.

Все указанные виды исследований проводятся чаще всего в научно-исследовательских институтах, конструкторских группах и высших учебных заведениях в рамках госбюджетных и хоздоговорных тем.

КОНСТРУКТОРСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА включает:

- 1) инженерное прогнозирование;
- 2) параметрическую оптимизацию производственных изделий (с учетом спроса на них);
- 3) исследовательско-конструкторские работы с применением функционально-стоимостного анализа;
- 4) отработка изделий на технологичность.

Различают 4 этапа конструкторской подготовки производства

- Техническое задание
- Эскизный проект
- Технический проект
- Разработка рабочей документации

Главнейшая задача **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА** - создание оптимальных предпосылок для обеспечения производства современной техникой, которая удовлетворяет спрос потребителя, с минимально возможными затратами в минимально возможный срок.

Технологическая подготовка производства включает следующие работы:

1 Технологический анализ и контроль чертежей, как во время выполнения рабочего проекта, так и в процессе изготовления экспериментального образца машины.

2 Разработка технологических процессов получения заготовок, изготовление деталей, сборки готового изделия, а также выбор необходимого оборудования.

3 Проектирование технологического оснащения (приспособлений, моделей, штампов, специальных инструментов).

4 Определение нормативов прямых затрат материалов, энергии, рабочего времени.

5 Разработка, отладка и внедрение технологических процессов, которые разрабатываются, и другие работы, связанные с освоением выпуска продукции.

6 Приобретение по кооперации материалов, полуфабрикатов, комплектующих со стороны, инструментов, необходимых для изготовления изделий.

ОСВОЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА - это начальный период промышленного производства новой продукции, на протяжении которого достигаются за-

планируемые проектные технико-экономические показатели (производительность в единицу времени, проектная трудоемкость и себестоимость единицы продукции).

Выделение этого периода целесообразно только для массового и серийного производства, для которых характерна стабильность номенклатуры продукции на протяжении продолжительного времени. В единичном производстве этот период практически отсутствует, так как восстановление номенклатуры связано с выпуском каждого нового единичного изделия или небольшой партии.

В период освоения продлевается конструкторско-технологическая доработка нового изделия и приспособление самого производства к выпуску новой продукции (рабочие осваивают новые операции, оборудование).

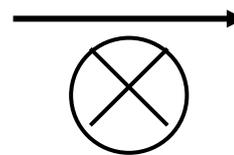
В основе общего плана организации освоения производства новой техники заключается генеральный *цикловой* или *сетевой* график технической подготовки производства.

МЕТОДИКА СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ и управление заключается в следующем:

1 Составляется перечень всех видов работ по этапам, определяется их последовательность и связь между собой.

2 Строится график взаимодействия работ:

- стрелками обозначаются РАБОТЫ - трудовой процесс,
- кружочками обозначаются СОБЫТИЯ - фактическое, состояние, которое фиксирует завершение работы.



ФИКТИВНЫЕ РАБОТЫ (зависимости) - связь между какими-нибудь результатами работ, событиями, которые не требуют затрат во времени (обозначаются на графике пунктирной стрелкой).

Любая работа всегда ограничивается двумя событиями: начальной и конечной: ***i*** и ***j***.

Продолжительность работы указывается над стрелкой - **$t(i - j)$** (над фиктивной работой число не ставится) .

События нумеруются в логической последовательности. Это рассмотрено на примере (рис.2)).

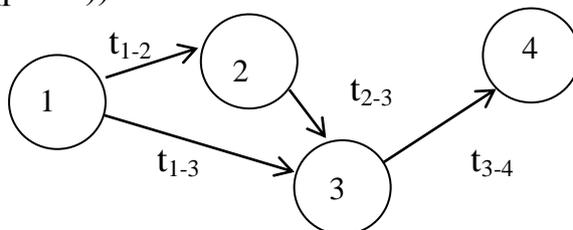


Рисунок 2 - Пример обозначения работ в сети

Событие, которое имеет только исходные работы, называется НАЧАЛЬНЫМ.

Событие, которое имеет только входные работы, называется КОНЕЧНЫМ.

Тема 8 Организационное проектирование производственных систем

Этапы и стадии проектирования организации производства и их содержание зависит от размеров предприятия, масштаба и типа производства, номенклатуры и ассортиментов продукции, сроков освоения производственных мощностей и др. Проектирование организации производства состоит из следующих этапов:

- 1) предпроектная подготовка;
- 2) технический проект;
- 3) рабочий проект;
- 4) внедрение.

В качестве примера приведем состав организационного проекта, который имеет такие разделы:

- 1 Общая характеристика организационной системы.
- 2 Организация основного производства.
- 3 Организация материально-технического обеспечения, сбыта и складского хозяйства.
- 4 Организация технического обслуживания и ремонта оборудования.
- 5 Организация инструментального хозяйства.
- 6 Организация технической подготовки производства.
- 7 Организация технического контроля и управление качеством продукции.
- 8 Организация капитального строительства.
- 9 Организация работы с кадрами.
- 10 Организация экономической работы.
- 11 Организация хозяйственного обслуживания производства.
- 12 Документооборот и нормативная база организационного проекта.
- 13 Информационное, техническое и математическое обеспечения орг. проекта.
- 14 Организация социального развития коллектива.
- 15 Организация обслуживания продукции у потребителя (сервис).

Исследование состояния организации производства проводится для оценки уровня организации производства. Основой методики анализа является комплекс технико-экономических показателей, которые отображают состояние тех или других сторон организации производства. Определяют показатели, которые:

- 1) отображают результативность (эффективность) организации производства;
- 2) характеризуют степень реализации научных принципов организации производственных процессов;

3) отображают состояние организации производства по подсистемам.

К первой группе показателей относятся:

- 1) коэффициент выполнения плана;
- 2) коэффициент ритмичности;
- 3) коэффициент выполнения поставок;
- 4) коэффициент работы оборудования;
- 5) коэффициент загрузки оборудования;
- 6) коэффициент использования рабочего времени оборудования;
- 7) коэффициент использования производственной мощности;
- 8) коэффициент соединения агрегатов, участков, цехов;
- 9) коэффициент пропускной способности оборудования.

Вторая группа указана следующими показателями:

- 1) коэффициент непрерывности производственного процесса (отношение продолжительности (в часах) технологического цикла к общему циклу);
- 2) коэффициент параллельности;
- 3) коэффициент пропорциональности (отнимание из единицы отношения числа цехов с "узким" местом к общему числу цехов основного производства);
- 4) коэффициент специализации рабочих мест;
- 5) коэффициент предметной, поддетальной и технологической специализации.

Третью группу показателей отмечают (по подсистемам):

- 1) коэффициент организации рабочих мест;
- 2) коэффициент прогрессивных методов организации работы;
- 3) коэффициент использования работающих по квалификации;
- 4) коэффициенты, которые характеризуют организацию функционирования средств труда и организацию движения предметов труда;
- 5) коэффициенты, характеризующие организацию технической подготовки производства, основного производства, инфраструктуры и т.п..

На основании анализа разрабатывается план улучшения организации производства по всем направлениям - один из разделов годового плана предприятия, который называется "Техническое и организационное развитие".

Согласно этим задачам мероприятия в этом плане по их конечным направлениям группируются в следующие подразделы:

- 1) создание, освоение новой и повышение качества произведенной продукции;
- 2) внедрение прогрессивной технологии, механизации и автоматизации производственных процессов;
- 3) научная организация работы;
- 4) капитальный ремонт и модернизация основных фондов;
- 5) мероприятия по экономии сырья, материалов, топлива и энергетических ресурсов;
- 6) научно-исследовательские и исследовательско-конструкторские работы;

- 7) технико-экономические уровни продукции, которая производится и производства;
- 8) улучшение управления, планирование и организации производства;
- 9) технически-экономические результаты внедрения мероприятий.

2 ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА"

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Цель занятия. Определение продолжительности производственного цикла изготовления партии изделий при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном движениях предметов труда во времени. Построение графиков продолжительности производственного цикла изготовления партии изделий при разных видах движения.

Определение продолжительности производственного цикла сложного процесса методом сетевого планирования.

Студент должен знать: основные термины и понятия теории организации производственных процессов во времени, сферы применения разных видов движения предметов труда во времени, их преимущества и недостатки, структуру производственного цикла и его состав, методику построения графиков при разных видах движения предметов труда во времени.

Основные элементы сетевой модели (событие, работа), основные параметры (ранний и поздний сроки свершения событий, резерв времени событий, сроки раннего и позднего начала и окончание работ, резерв работы), критический путь. Правила построения сетевых графиков.

Студент должен уметь: применять методику расчета и построения графиков продолжительности производственного цикла при разных видах движения, объяснить факторы, которые влияют на продолжительность производственного цикла.

Использовать методику расчета сетевой модели.

ЗАДАЧА №1

Определение продолжительности операционного цикла изготовления партии изделий при разных видах движениях предметов труда во времени (2 часа)

Порядок движения предметов труда (деталей) - является одним из важных факторов, которые определяют продолжительность производственного цикла.

В зависимости от одновременности выполнения сопредельных операций существуют три вида движения деталей за операциями, которые входят в данный процесс: последовательный, параллельно-последовательный и па-

параллельный. Продолжительность операционного цикла при разных движениях отличается.

Пример и методика расчета производственных циклов следующая.

Количество деталей в партии - $N = 100$ шт.

Нормы времени отдельных операций:

$t_1 = 20$ мин; $t_2 = 22$ мин; $t_3 = 27$ мин; $t_4 = 9$ мин;

Количество единиц оборудования, одновременно занятого на i -й операции:

$c_1 = 2$ ст; $c_2 = 2$ ст; $c_3 = 3$ ст; $c_4 = 1$ ст;

При партиях большой величины передача деталей осуществляется частями, на которые делится обрабатываемая партия. Эти небольшие партии называются *передаточными* или *транспортными* партиями - p . Количество деталей в транспортной партии $p = 20$ шт

Определить продолжительность операционного цикла при разных видах движения.

Последовательный вид движения характеризуется тем, что при изготовлении некоторой партии деталей (сборочных единиц) в многооперационном технологическом процессе каждая последующая операция начинается только после выполнения предыдущей операции над всей партией.

Общая продолжительность процесса $T_{\text{посл}}$ определяется как суммарная продолжительность выполнения всех операций:

$$T_{\text{посл}} = N \sum \frac{t_i}{c_i} = 100 * \left(\frac{20}{2} + \frac{22}{2} + \frac{27}{3} + \frac{9}{1} \right) = 39 * 100 = 3900 \text{ мин}$$

где t_i - нормы времени отдельных операций;

N - количество деталей в партии;

c_i - количество единиц оборудования, одновременно занятого на i -й операции.

На рисунке 3 приведен график последовательного движения партии деталей (для упрощения межоперационные перерывы не предусмотрены).

Параллельно-последовательное движение - порядок передачи предметов труда в многооперационном производственном процессе, при котором выполнение следующей операции начинается еще до окончания обработки всей партии на предыдущей операции.

Вследствие уплотнения операционного процесса общая его календарная продолжительность $T_{\text{пп}}$ меньше, чем при последовательном движении деталей на сумму тех отрезков времени τ , на протяжении которых сопредельные операции выполняются параллельно:

$$T_{\text{пп}} = T_{\text{посл}} - \sum_1^{m-1} \tau$$

Тогда $\tau = \left(\frac{t_i}{c_i} \right) \times (N - p)$,

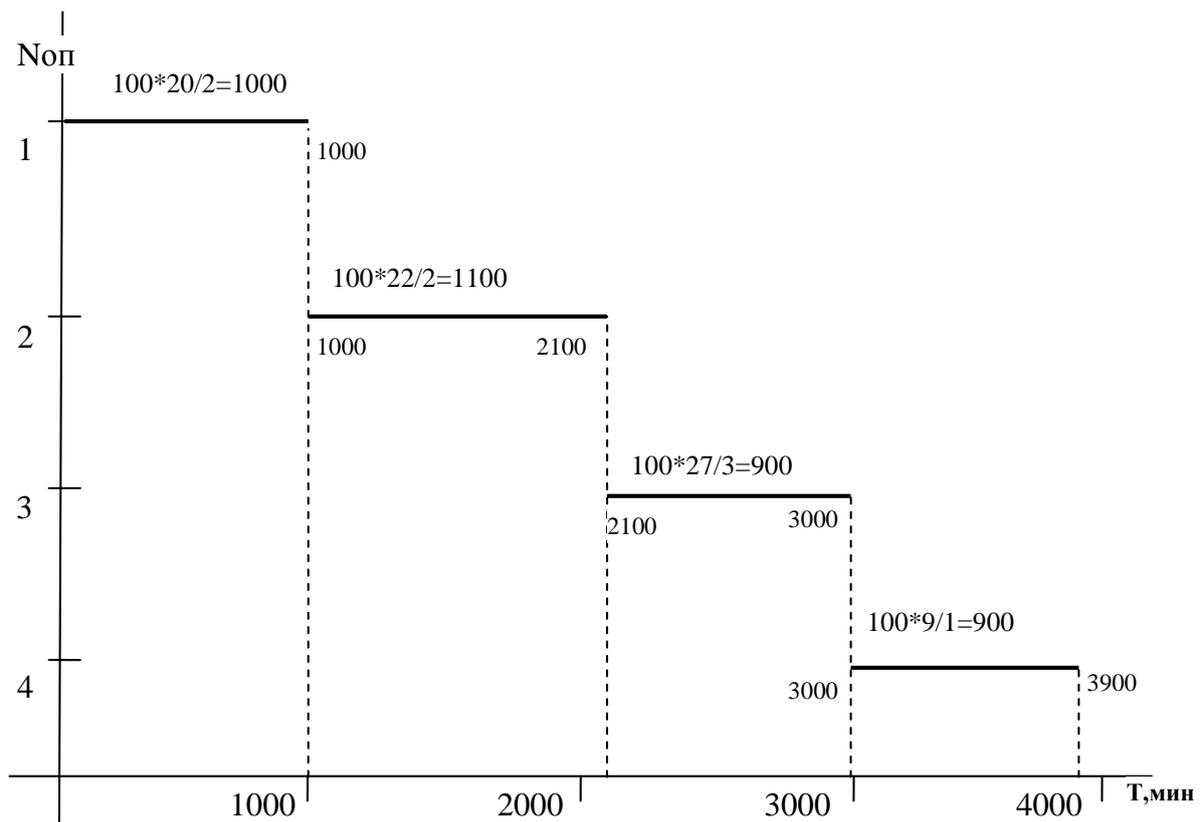


Рисунок 3 - Последовательный вид движения предметов труда во времени

Для определения $\sum_{i=1}^n \frac{t_i}{c_i}$ между двумя сопредельными операциями определим $\frac{t_i}{c_i}$ для каждой операции

$$\begin{array}{l}
 t_1 / c_1 = 20/2 = 10 \quad \text{—} \quad \mathbf{10} \\
 t_2 / c_2 = 22/2 = 11 \quad \text{<} \\
 t_3 / c_3 = 27/3 = 9 \quad \text{<} \quad \mathbf{9} \\
 t_4 / c_4 = 9/1 = 9 \quad \text{—} \quad \mathbf{9}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 t_1 / c_1 = 20/2 = 10 \text{ короче чем } t_2 / c_2 = 22/2 = 11 \\
 t_3 / c_3 = 27/3 = 9 \text{ короче чем } t_2 / c_2 = 22/2 = 11 \\
 t_4 / c_4 = 9/1 = 9 \text{ равно } t_3 / c_3 = 27/3 = 9 \\
 \text{— выбираем } 9
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 T_{\text{интегральное}} &= T_{\text{интегральное}} - (N - p) \cdot \sum \left(\frac{t_i}{c_i} \right) \hat{=} = \\
 &= 3900 - (100 - 20) \left(\frac{20}{2} + \frac{27}{3} + \frac{9}{1} \right) = 3900 - 80 \cdot 28 = 1660 \text{ мин}
 \end{aligned}$$

При этом виде движения сопредельные операции перекрываются во времени в связи с тем, что они выполняются на протяжении некоторого времени параллельно. (рис. 4).

Параллельный вид движения предметов труда - это такой порядок передачи предметов труда в многооперационном процессе производства, ко-

торый характеризуется отсутствием перерывов партионности, при котором каждый экземпляр передается на следующую операцию немедленно после окончания обработки на предыдущей операции.

$$T_{\text{вс}} = \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{c_i} + (N - p) \cdot \frac{t}{c} =$$

$$= 20 \cdot \left(\frac{20}{2} + \frac{22}{2} + \frac{27}{3} + \frac{9}{1} \right) + (100 - 20) \cdot 11 = 20 \cdot 39 + 80 \cdot 11 = 1660 \text{ мин}$$

где $\frac{t}{c}$ - продолжительность операционного цикла обработки на самой трудоемкой операции (ее называют **главной операцией** в технологическом процессе).

Определим наиболее трудоемкую операцию, $\frac{t}{c}$:

$$t_1 / c_1 = 20 / 2 = 10$$

$$t_2 / c_2 = \mathbf{22 / 2 = 11} \quad \text{- главная операция}$$

$$t_3 / c_3 = 27 / 3 = 9$$

$$t_4 / c_4 = 9 / 1 = 9$$

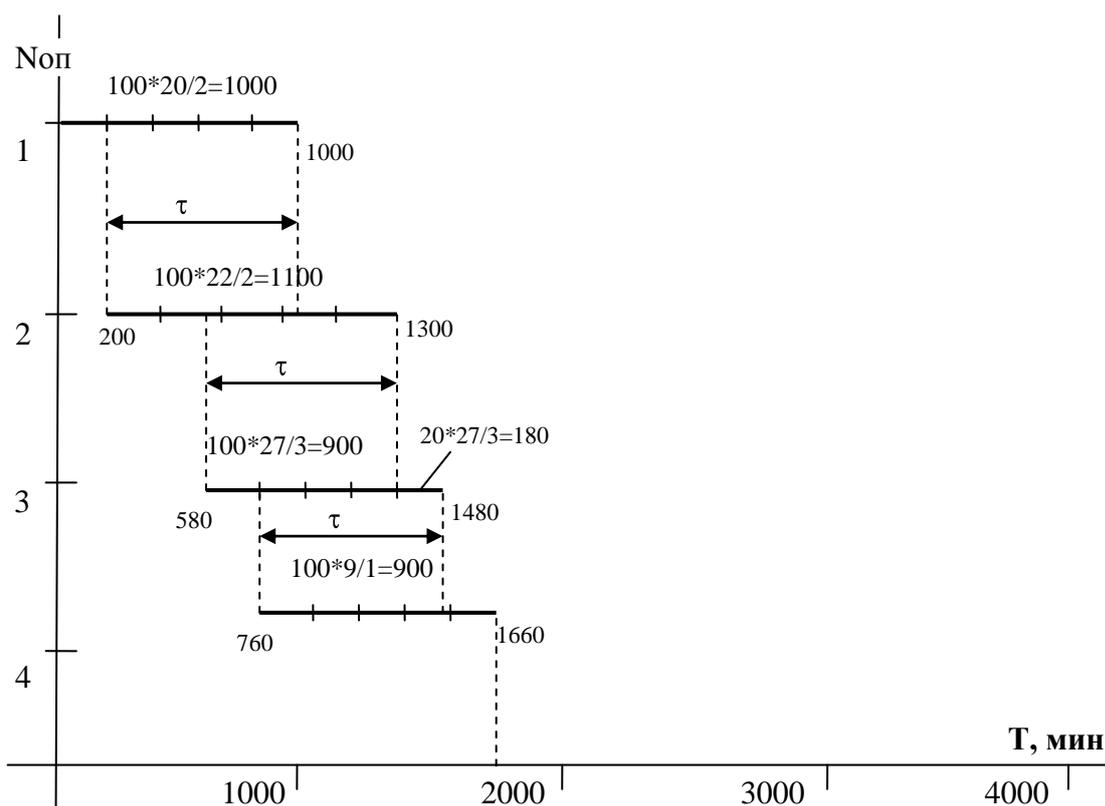


Рисунок 4 - Параллельно-последовательный вид движения предметов труда

График параллельного вид движения предметов работы во времени приведен на рис.5.

Правила построения параллельного графика следующие:

1 Строится график последовательного движения для первой передаточной партии (**p**) на все операциях.

2 Процесс обработки партии деталей на главной операции происходит непрерывно, поэтому на этой операции строим без перерывов продолжительность обработки партии **p** столько раз сколько есть передаточных партий N/p .

3 После этого достраиваются графики обработки других передаточных партий, аналогично к 1-й. Окончание обработки последней передаточной партии на последней операции означает окончание производственного процесса.

4 Находятся отрезки времени обработки передаточных партий деталей на операциях, расположенных у главной, исходя из необходимых сроков подачи передаточных партий на главную операцию.

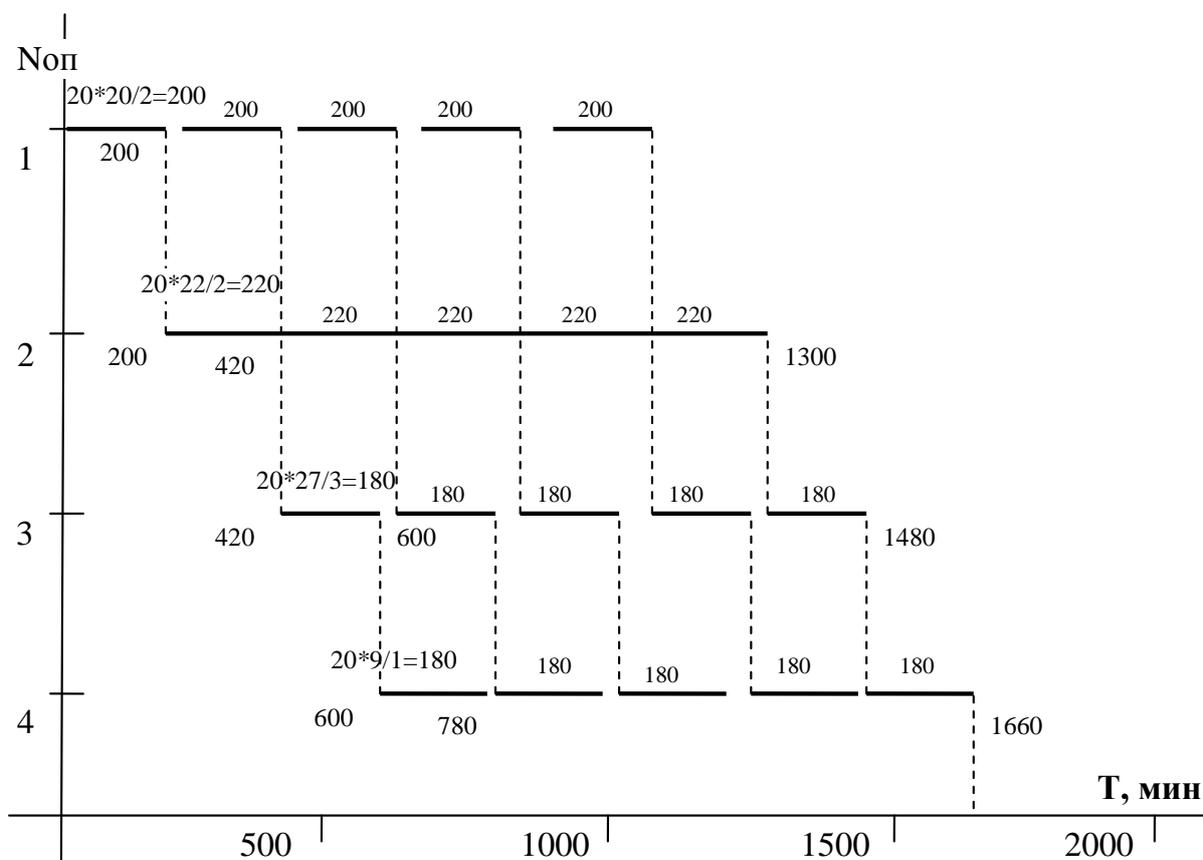


Рисунок 5- Параллельный вид движения предметов труда во времени

Поскольку каждый предмет труда передается на следующую операцию немедленно после его обработки на предыдущей, достигается кратчайшее время прохождения детали по всем операциям. Однако подобный порядок может вызвать простои на рабочих местах, где производятся наиболее короткие операции.

Эти простои оказываются тем больше, чем значительнее разница между временем выполнения самой продолжительной **главной** операции и временем, затраченным на другие операции. Нетрудно убедиться, что при равной продолжительности всех операций простои совсем будут отсутствовать. К

этому равенству в продолжительности отдельных операций и стремятся при организации массового производства на основе непрерывно-поточных методов работы.

ЗАДАЧА 2

Сетевое планирование и управление технической подготовкой к выпуску новой техники (2 часа)

Методика расчета параметров сетевого графика рассмотрена на примере (рис.6) .

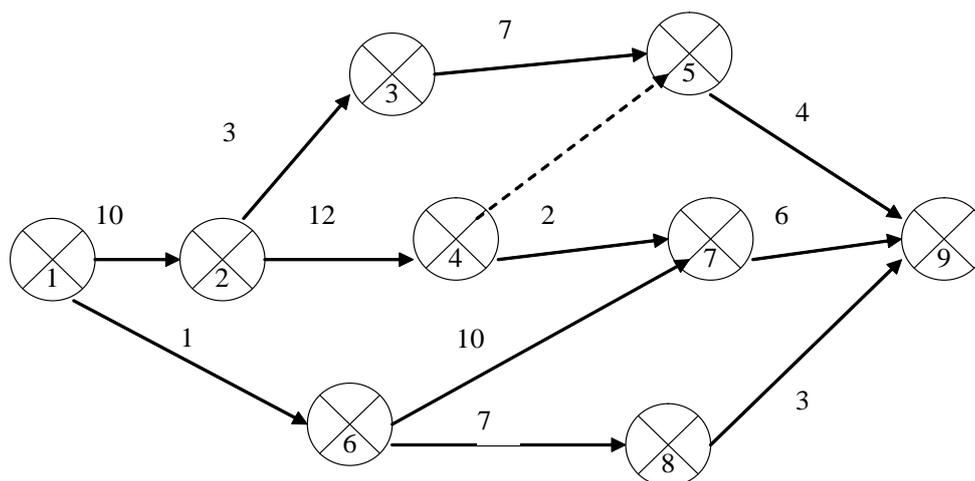


Рисунок 6 – Пример обозначения работ в сети

Событие, которое имеет только исходные работы, называется **НАЧАЛЬНЫМ (1)**.

Событие, которое имеет только входные работы, называется **КОНЕЧНЫМ (4)**.

Любая цепочка работ, которая соединяет начальное и конечное событие, называется **ПУТЕМ**.

Путь, имеющий наибольшую продолжительность, называется **КРИТИЧЕСКИМ**.

Порядок определения параметров сетевого графика:

1) Определение продолжительности всех путей.

$$t(1-2-3-5-9) = 10+3+7+4 = 24$$

$$t(1-2-4-5-9) = 10+12+0+4 = 26$$

$$\mathbf{t(1-2-4-7-9) = 10+12+2+6 = 30} \text{ – критический путь}$$

$$t(1-6-7-9) = 1+10+6 = 17$$

$$t(1-6-8-9) = 1+7+3 = 11$$

Среди всех путей выберем наиболее длинный - **критический**, и отметим его на графике (*стрелки навести толстыми линиями*).

2) Определение параметров событий (см. рис. 7).

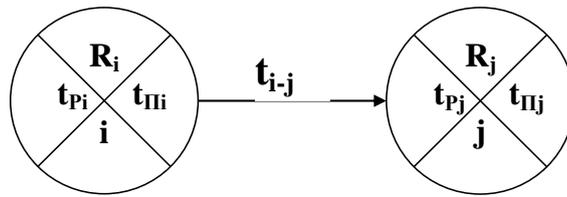


Рисунок 7 – Схема для расчета параметров событий и работ

В каждом кружке отмечаются 4 параметра.

В нижней части обозначен **номер события** (**i** или **j** - он необходим только для идентификации события и в расчетах не участвует). Номер всегда указывается в задании.

Ранний срок наступления событий $tp(i)$ - это наибольший по продолжительности путь, от начального события к искомому.

Пример:

Событие 1 - $tp(1) = 0$ - так как это начало отсчета.

Событие 2 - $tp(2) = 0+10=10$

Событие 3 - $tp(3) = 0+10+3=13$

Событие 4 - $tp(4) = 0+10+12=22$

Событие 5 - к нему ведут 2 пути:

$tp(5) = 0+10+12+0=22$ – выбираем наибольший путь

или $tp(5) = 0+10+3+7=20$

Событие 6 - $tp(6) = 0+1=1$

Событие 7 - к нему ведут 2 пути:

$tp(7) = 0+10+12+2=24$ – выбираем наибольший путь

или $tp(7) = 0+1+10=11$

Событие 8 - $tp(8) = 0+1+7=8$

Событие 9 - к нему ведут 5 путей и самый длинный – это **критический**, значит

$tp(9) = 30$

Ранний срок события записывается в левую часть кружочка. (см. рис.7)

Поздний срок наступления события $t_{п}(i)$ - рассчитывается от конца сетевого графика (из длительности критического пути вычитаем максимальный путь, который лежит за событием):

$$t_{п}(i) = L_{кр} - L'_{\max},$$

где L'_{\max} - максимальный путь, который лежит за событием.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ ! Поздний срок конечного события равняется ее раннему сроку. $t_{п}(\text{конечн.}) = tp(\text{конечн.})$

Дальше рассматриваются события, которые предшествуют конечному событию.

Пример:

Событие 9 - $t_{п}(9) = 30$

Событие 8 - $t_{п}(8) = 30-3=27$

Событие 7 - $t_{п}(7) = 30-6=24$

Событие 6 – к нему с конца ведут 2 пути:

$$t_{п}(6) = \underline{30-6-10=14} \text{ – выбираем наименьшее число}$$

$$t_{п}(6) = 30-3-7=20$$

Событие 5 - $t_{п}(5) = 30-4=26$

Событие 4 - к нему с конца ведут 2 пути:

$$t_{п}(4) = \underline{30-6-2=22} \text{ – выбираем наименьшее число}$$

$$t_{п}(4) = 30-4-0=26$$

Событие 3 - $t_{п}(3) = 30-4-7=19$

Событие 2 - к нему с конца ведут 3 пути:

$$t_{п}(2) = \underline{30-6-2-12=10} \text{ – выбираем наименьшее число}$$

$$t_{п}(2) = 30-4-0-12=14$$

$$t_{п}(2) = 30-4-7-3=16$$

Событие 1 - к нему ведут 5 путей и самый длинный – это **критический** значит вычитаем его из 30

$$t_{п}(1) = 30-30 = 0$$

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ ! Ранние и поздние сроки осуществления событий, которые лежат на критическом пути, *совпадают*.

Поздний срок события записывается в правую часть кружочка. (см. рис.7)

Резерв времени осуществления события R_i - это срок, на который можно передвинуть осуществление события, не увеличивая продолжительности производственного цикла изделия (*критического пути*):

$$R_i = t_{п}(i) - t_{р}(i).$$

Пример:

$$R(1) = 0-0=0$$

$$R(2) = 10-10=0$$

$$R(3) = 19-13=6$$

$$R(4) = 22-22=0$$

$$R(5) = 26-22=4$$

$$R(6) = 14-1=13$$

$$R(7) = 24-24=0$$

$$R(8) = 27-8=19$$

$$R(9) = 30-30=0$$

Его величина записывается в верхней части кружочка.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ ! резерв времени события лежащего на критическом пути всегда равен 0.

Все рассчитанные параметры событий занесем в график (рисунок 8)

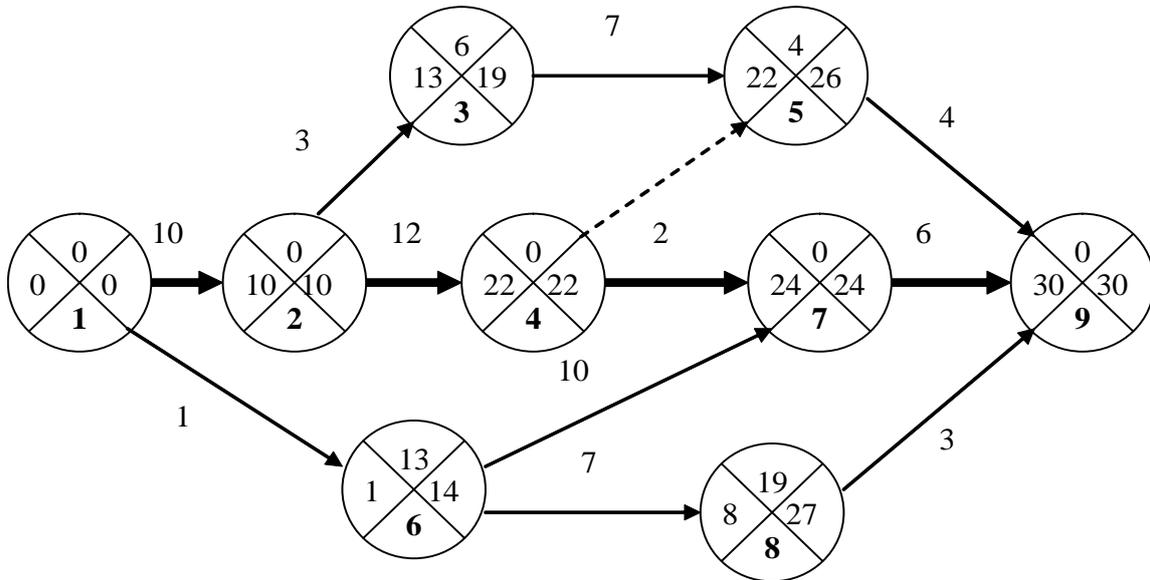


Рисунок 8 – Параметры событий сетевого графика

3) Определение параметров работ.

Перед тем как рассчитывать параметры работ следует определиться с составом и обозначением работ. Каждая работа обозначается $i-j$ – т.е. номерами событий, между которыми она заключена (см. рис. 7). Состав и названия всех работ перечислены в таблице 3 в столбце $i-j$.

Ранний срок начала работы ($i — j$) между начальным событием i и конечным j равняется раннему сроку осуществления i -го события (см. рис.8):

$$t_{p.H} (i-j) = t_p(i).$$

Пример:

$t_{p.H} (1-2) = 0$	$t_{p.H} (4-5) = 22$
$t_{p.H} (2-3) = 10$	$t_{p.H} (4-7) = 22$
$t_{p.H} (3-5) = 13$	$t_{p.H} (7-9) = 24$
$t_{p.H} (5-9) = 22$	$t_{p.H} (1-6) = 0$
$t_{p.H} (2-4) = 10$	$t_{p.H} (6-7) = 1$
$t_{p.H} (6-8) = 1$	$t_{p.H} (8-9) = 8$

Ранний срок окончания работы ($i — j$) между начальным событием i и конечным j равняется раннему сроку осуществления (i) события плюс продолжительность работы между i и j событием (см. рис.8):

$$t_{p.O} (i-j) = t_p(i) + t(i-j).$$

Пример:

$t_{p.O} (1-2) = 0+10=10$	$t_{p.O} (4-5) = 22+0=22$
$t_{p.O} (2-3) = 10+3=13$	$t_{p.O} (4-7) = 22+2=24$
$t_{p.O} (3-5) = 13+7=20$	$t_{p.O} (7-9) = 24+6=30$
$t_{p.O} (5-9) = 22+4=26$	$t_{p.O} (1-6) = 0+1=1$

$$t_{P.O} (2-4) = 10+12=22$$

$$t_{P.O} (6-8) = 1+7=8$$

$$t_{P.O} (6-7) = 1+10=11$$

$$t_{P.O} (8-9) = 8+3=11$$

Поздний срок начала работы (i — j) равняется позднему сроку осуществления конечного события *j* минус продолжительность данной работы (см. рис.8):

$$t_{П.Н} (i-j) = t_{П} (j) + t(i-j).$$

Пример:

$$t_{П.Н} (1-2) = 10-10=0$$

$$t_{П.Н} (4-5) = 26-0=26$$

$$t_{П.Н} (2-3) = 19-3=16$$

$$t_{П.Н} (4-7) = 24-2=22$$

$$t_{П.Н} (3-5) = 26-7=19$$

$$t_{П.Н} (7-9) = 30-6=24$$

$$t_{П.Н} (5-9) = 30-4=26$$

$$t_{П.Н} (1-6) = 14-1=13$$

$$t_{П.Н} (2-4) = 22-12=10$$

$$t_{П.Н} (6-7) = 24-10=14$$

$$t_{П.Н} (6-8) = 27-7=20$$

$$t_{P.O} (8-9) = 30-3=27$$

Поздний срок окончания работы (i — j) равняется позднему сроку осуществления конечного события *j* (см. рис.8):

$$t_{П.О} (i-j) = t_{П} (j).$$

Пример:

$$t_{П.О} (1-2) = 10$$

$$t_{П.О} (4-5) = 26$$

$$t_{П.О} (2-3) = 19$$

$$t_{П.О} (4-7) = 24$$

$$t_{П.О} (3-5) = 26$$

$$t_{П.О} (7-9) = 30$$

$$t_{П.О} (5-9) = 30$$

$$t_{П.О} (1-6) = 14$$

$$t_{П.О} (2-4) = 22$$

$$t_{П.О} (6-7) = 24$$

$$t_{П.О} (6-8) = 27$$

$$t_{П.О} (8-9) = 30$$

Полный резерв времени работы - это срок, на который можно передвинуть выполнение данной работы, не увеличивая критический путь:

$$R(i-j) = t_{П.О} (i-j) - t_{P.O} (i-j).$$

Пример:

$$R (1-2) = 10-10=0$$

$$R (4-5) = 26-22=4$$

$$R (2-3) = 19-13=6$$

$$R (4-7) = 24-24=0$$

$$R (3-5) = 26-20=6$$

$$R (7-9) = 30-30=0$$

$$R (5-9) = 30-26=4$$

$$R (1-6) = 14-1=13$$

$$R (2-4) = 22-22=0$$

$$R (6-7) = 24-11=13$$

$$R (6-8) = 27-8=19$$

$$R (8-9) = 30-11=19$$

Все рассчитанные параметры занесены в соответствующие столбцы таблицы 3.

Коэффициент напряженности работы - характеризует степень сложности выполнения в срок каждой группы работ, которые не лежат на критическом пути:

$$K_n(i-j) = [t(L_{max}) - t(L_{кр})] / [L_{кр} - t(L_{кр})],$$

где $t(L_{\max})$ - продолжительность максимального пути, который проходит через данную работу (см. расчет длительности всех путей),
 $t(L_{\text{кр}})$ - продолжительность отрезка пути, который совпадает с критическим путем.

Пример:

$$K_H(2-3) = (24 - 10) / (30 - 10) = 0,7$$

$$K_H(5-9) = (26 - 22) / (30 - 22) = 0,5$$

$$K_H(1-6) = (17 - 6) / (30 - 6) = 0,46$$

$$K_H(6-8) = (11 - 0) / (30 - 0) = 0,37$$

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ ! $K_H(i - j) = 1$ - для работ формирующих критический путь.

Рассчитанные значения $K_H(i - j)$ занесены в соответствующие столбцы таблицы 3.

Таблица 3 – Параметры работ сетевого графика

i-j	т _{р.н.}	т _{р.о.}	т _{п.о.}	т _{п.н.}	R _{i-j}	K _H
1-2	0	10	10	0	0	1
2-3	10	13	19	16	6	0,7
3-5	13	20	26	19	6	0,7
5-9	22	26	30	26	4	0,5
2-4	10	22	22	10	0	1
4-5	22	22	26	26	4	0,5
4-7	22	24	24	22	0	1
7-9	24	30	30	24	0	1
1-6	0	1	14	13	13	0,46
6-7	1	11	24	14	13	0,46
6-8	1	8	27	20	19	0,37
8-9	8	11	30	27	19	0,37

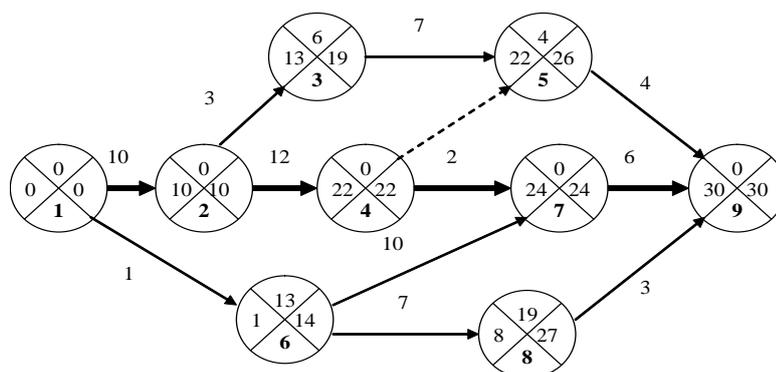
Решение задачи должно иметь следующий вид:

$$t(1-2-3-5-9) = 10+3+7+4 = 24$$

$$t(1-2-4-5-9) = 10+12+0+4 = 26$$

$$t(1-2-4-7-9) = 10+12+2+6 = 30 - \text{критический путь}$$

$$t(1-6-7-9) = 1+10+6 = 17$$



i-j	t _{р.н.}	t _{р.о.}	t _{п.о.}	t _{п.н.}	R _{i-j}	K _н
1-2	0	10	10	0	0	1
2-3	10	13	19	16	6	0,7
3-5	13	20	26	19	6	0,7
5-9	22	26	30	26	4	0,5
2-4	10	22	22	10	0	1
4-5	22	22	26	26	4	0,5
4-7	22	24	24	22	0	1
7-9	24	30	30	24	0	1
1-6	0	1	14	13	13	0,46
6-7	1	11	24	14	13	0,46
6-8	1	8	27	20	19	0,37
8-9	8	11	30	27	19	0,37

Прочие расчеты и формулы, приведенные в методике не нужны!

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Цель занятия. Расчет основных параметров непрерывно-поточных линий (конвейера).

Расчет прерывно-поточной (прямоточной) линии.

Студент должен знать: основные термины и понятия теории организации поточного производства на предприятии, классификации поточных линий и их структуру, сущность синхронизации, такта линии, уровень загрузки рабочих мест, основные параметры конвейеров (шаг, скорость движения, длина, продолжительность цикла обработки на конвейере), сущность заделов и формулы расчета основных параметров поточных линий.

Студент должен уметь: применять методику расчета основных параметров поточной линии, построить график работы прерывно-поточной линии, рассчитать межоперационные заделы, построить графики движения межоперационных заделов.

ЗАДАЧА №3

Расчет параметров беспрерывно поточных линий. (1 час)

Выбор организационных форм поточных линий определяется тактом работы линии, степенью синхронизации операций техпроцесса, уровнем загрузки рабочих мест на линии.

Методика расчета основных параметров поточных линий.

1) Определение **такта** поточной линии. Под тактом поточной линии τ понимается календарный период времени между запуском (выпуском) на линию данного объекту (деталь, сб. единица, изделие) и следующего за ним.

Величина такта, определяется:

$$r = F_{д.э} / N_{зап}, \text{ мин/шт}$$

где $F_{д}$ - действительный фонд времени за плановый период (смена, сутки, месяц, год), мин;

$N_{зап}$ - количество объектов, которые запускаются на поточную линию, за тот же период (программа запуска), шт.

$$F_{д.сут} = (T_{см} - T_{пер}) * S, \text{ мин.}$$

$$F_{д.мес,год} = (T_{см} - T_{пер}) * S * D_r, \text{ мин}$$

где S - число смен в сутки;

$T_{см}$ - продолжительность смены, мин.;

$T_{пер}$ - продолжительность перерывов (по организационно - техническим причинам), мин;

D_r - число рабочих дней в месяце или годе, дни.

$$N_{зап} = 100 N_{вып} / (100 - Пп),$$

где $N_{вып}$ - производственное задание (программа выпуска), шт.;

$Пп$ - технически неминуемые потери (пробные образцы, разрушения при контроле и отбраковывание) %.

Чтобы обеспечить единый такт, или ритм поточной линии, при организации поточного производства осуществляется *синхронизация*, т.е. производительность выравнивается по всем операциям техпроцесса.

Синхронизация - это достижение равенства или кратности выполнения операций техпроцесса установленному такту их работы.

Полная синхронизация обеспечивается достижением равенства:

$$t_{шт-к1} / C_1 = t_{шт-к2} / C_2 = \dots = t_{шт-км} / C_m = r = \text{const}$$

где $t_{шт-к1}, \dots, t_{шт-км}$ - штучно-калькуляционное время выполнения m -операции;

C_1, \dots, C_m - количество рабочих мест на операциях линии.

2) Расчет **Количества рабочих мест** (оборудования) по операциям поточной линии:

$$C_{pi} = t_{шт-к i} / r$$

где $t_{шт-к}$ - штучно-калькуляционное время на i -ю операцию, мин;

r - такт работы линии, мин/шт.

Когда величина C_{pi} - целое число, загрузка рабочих мест полное и одинаковое на всех операциях. При неполной синхронизации на несинхрон-

ных операциях C_{pi} - дробное число, округляется к ближайшему большему числу $C_{прi}$.

Общее количество оборудования на поточной линии:

$$\sum C_{np} = C_{np1} + C_{np2} + \dots + C_{np m}$$

3) Определение **Коэффициента загрузки рабочих мест** (оборудования):

$$kz.o = (C_p / C_{пр}) 100\%$$

4) Определение **Скорости движения конвейера:**

$$V_k = I_o / r, \quad \text{м/мин}$$

где I_o - **Шаг конвейера** – расстояние между осями двух рядом расположенных объектов на конвейере.

5) Определение **Длины рабочей части конвейера:**

$$L_p = I_o * \sum C_{np} \text{ - при одностороннем расположении оборудования, м;}$$

$$L_p = I_o * \sum C_{np} / 2 \text{ - при двустороннем расположении оборудования, м.}$$

6) Определение **Длительности цикла изготовления изделия** на конвейере, мин:

$$T_{\text{ц}} = \sum \tilde{N}_{i\partial} * r$$

ЗАДАЧА №4

**Расчет параметров прерывисто-поточных (прямоточных) линий.
(3 часа)**

Пример:

За одну смену на поточной линии выпускается N изделий. Каждое обрабатывается на 4-х операциях. Длительность каждой операции t_i мин.

Построить график работы поточной линии. Рассчитать межоперационные заделы и построить графики их движения. Если

$$N = 100 \text{ шт.} \quad t_1 = 20 \text{ мин} \quad t_2 = 7 \text{ мин} \\ t_3 = 12 \text{ мин} \quad t_4 = 2,5 \text{ мин}$$

РЕШЕНИЕ

1) Определяем часовую производительность каждой операции

$$\dot{I}_i = \frac{60}{t_i}$$

$$\dot{I}_1 = \frac{60}{20} = 3 \quad \frac{\text{шт}}{\text{ч}}$$

$$\dot{I}_2 = \frac{60}{7} = 8,57 \quad \frac{\text{шт}}{\text{ч}}$$

$$\dot{I}_3 = \frac{60}{12} = 5 \quad \frac{\text{шт}}{\text{мин}} \qquad \dot{I}_4 = \frac{60}{2,5} = 24 \quad \frac{\text{шт}}{\text{мин}}$$

2) Определяем время обработки всей партии на каждой операции

$$\dot{O}_i = \frac{N}{\dot{I}_i}$$

$$\dot{O}_1 = \frac{100}{3} = 33,3 \quad \text{мин}$$

$$\dot{O}_2 = \frac{100}{8,57} = 11,7 \quad \text{мин}$$

$$\dot{O}_3 = \frac{100}{5} = 20 \quad \text{мин}$$

$$\dot{O}_4 = \frac{100}{24} = 4,2 \quad \text{мин}$$

3) Определяем количество станков на каждой операции и их загруженность во времени

$$\tilde{N}_i = \frac{\dot{O}_i}{8} \quad (8 \text{ часов в 1 смене})$$

После расчетов необходимо округлить полученное число в большую сторону до целого числа

$$\tilde{N}_1 = 33,3/8 = 4,16 \approx 5 \text{ шт}$$

$$\tilde{N}_2 = 11,7/8 = 1,46 \approx 2 \text{ шт}$$

$$\tilde{N}_3 = 20/8 = 2,5 \approx 3 \text{ шт}$$

$$\tilde{N}_4 = 4,2/8 = 0,525 \approx 1 \text{ шт}$$

1 шт

2 шт

3 шт

4 шт

4 шт × 8 мин

1 шт × 8 мин

2 шт × 8 мин

1 шт × 4,2 мин

1 шт × 1,3 мин

1 шт × 3,7 мин

1 шт × 4 мин

В таблице 4 нанесем на график загруженность оборудования во времени, найдем точки перегибов и временные промежутки между ними.

1-2 операции $\tau_{1-2} = 1,3 \text{ мин}$ $\tau_{2-3} = 3 \text{ мин}$ $\tau_{3-4} = 3,7 \text{ мин}$

2-3 операции $\tau_{1-2} = 4 \text{ мин}$ $\tau_{2-3} = 0,3 \text{ мин}$ $\tau_{3-4} = 3,7 \text{ мин}$

3-4 операции $\tau_{1-2} = 4 \text{ мин}$ $\tau_{2-3} = 0,2 \text{ мин}$ $\tau_{3-4} = 3,8 \text{ мин}$

4) рассчитаем межоперационные заделы

$$Z_i = \left(\tilde{N}_1^* - \tilde{N}_2^* \right) \tau_3$$

где \tilde{N}_1^* è \tilde{N}_2^* - количество станков работающих на 1 и 2 операциях в промежутке времени τ_3 (см. график загрузки оборудования в таблице 4)

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! В формуле индексы 1 и 2 обозначают только последовательность операций. Т.е. в паре операций 3-4 - 3-я станет 1-й, а 4-я станет 2-й.

$$\begin{aligned}
 \underline{1-2} \text{ операции} \quad Z_{1-2} &= \text{€} * 5 - 8.57 * 1 \overbrace{\times} 1,3 = 8,36 \approx +9 \\
 Z_{2-3} &= \text{€} * 4 - 8.57 * 1 \overbrace{\times} 3 = 10,29 \approx +10 & \Sigma=0 \\
 Z_{3-4} &= \text{€} * 4 - 8.57 * 2 \overbrace{\times} 3,7 = -19,01 \approx -19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \underline{2-3} \text{ операции} \quad Z_{1-2} &= \text{€} .57 * 1 - 5 * 3 \overbrace{\times} 4 = -25.72 \approx -26 \\
 Z_{2-3} &= \text{€} .57 * 1 - 5 * 2 \overbrace{\times} 0.3 = -0.429 \approx -1 & \Sigma=0 \\
 Z_{3-4} &= \text{€} .57 * 2 - 5 * 2 \overbrace{\times} 3.7 = 26.42 \approx ++ 27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \underline{3-4} \text{ операции} \quad Z_{1-2} &= \text{€} * 3 - 24 * 1 \overbrace{\times} 4 = -36 \\
 Z_{2-3} &= \text{€} * 2 - 24 * 1 \overbrace{\times} 0.2 = -2.8 \approx -2 & \Sigma=0 \\
 Z_{3-4} &= \text{€} * 2 - 24 * 0 \overbrace{\times} 3,8 = +38
 \end{aligned}$$

Таблица 4– График загрузки оборудования

№п/п	t _i	Π _i	T _i	C _i	Загружен- ность	Часы смены								
						1	2	3	4	5	6	7	8	
1	20	3	33,3	5	4 ñò× 8 ÷ àñ 1 ñò× 1,3 ÷ àñ				4					
2	7	8,57	11,7	2	1 ñò× 8 ÷ àñ 1 ñò× 3,7 ÷ àñ									
3	12	5	20	3	2 ñò× 8 ÷ àñ 1 ñò× 4 ÷ àñ				2					
4	2,5	24	4,2	1	1 ñò× 4,2 ÷ àñ									

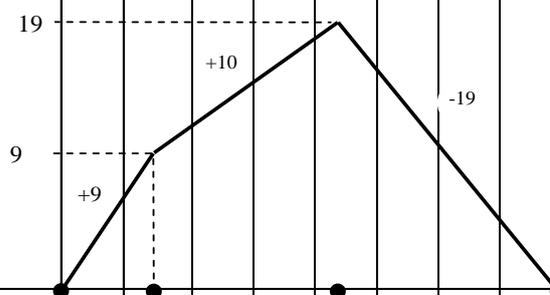
1-2 операции

$$Z_{1-2} = +9$$

$$Z_{2-3} = +10$$

$$Z_{3-4} = -19$$

$$\Sigma = 0$$



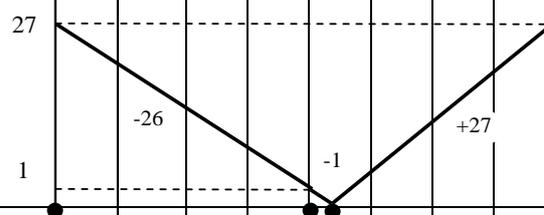
2-3 операции

$$Z_{1-2} = -26$$

$$Z_{2-3} = -1$$

$$Z_{3-4} = +27$$

$$\Sigma = 0$$



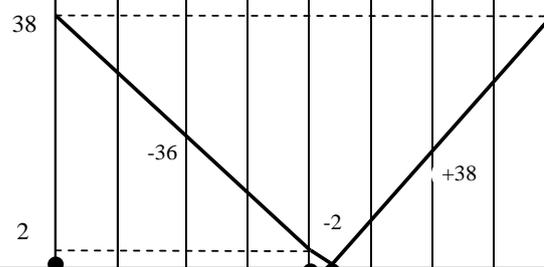
3-4 операции

$$Z_{1-2} = -36$$

$$Z_{2-3} = -2$$

$$Z_{3-4} = +38$$

$$\Sigma = 0$$



Вывод: на начало смены в межоперационном заделе операций 2-3 должны находиться 27 деталей, а в в межоперационном заделе операций 3-4 - 38 деталей, для обеспечения бесперебойной работы прерывисто-поточной линии.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ КУРСА „ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА”

Для самостоятельного изучения темы 1 «Организационные основы производства. Производственные системы. Производственный процесс и организационные типы производства» необходимо внимательно прочитать учебно-методическую литературу [1, стр.33-51], [2, стр.13-30], [3, стр.26-27], [4, стр.311-322], [8, стр.42-47], [9, стр.9-20, 118-128], [10, стр.16-51, 75-104]. После изучения теоретического материала по данной теме для самоконтроля рекомендуется ответить на следующие контрольные вопросы:

1. Что такое производство и производственный процесс?
2. В чем заключаются особенности производственного процесса?
3. Каким образом определяются принципы организации производственного процесса?
4. Какие существуют типы производства?
5. В чем заключается сущность методов организации производства?
6. Какие существуют формы организации производства?

Также для лучшего усвоения материала рекомендуется разгадать ответить на тесты № 1-55 из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

Для самостоятельного изучения темы 2 «Организация трудовых процессов и рабочих мест. Нормирование труда» необходимо внимательно прочитать учебно-методическую литературу [1, стр.139-169], [2, стр.69-99], [3, стр.156-163], [4, стр.448-493], [5, стр.87-90], [9, стр.213-284], [10, стр.105-180]. После изучения теоретического материала по данной теме для самоконтроля рекомендуется ответить на следующие контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте трудовые процессы и определите их сущность и роль в производстве.
2. Каким образом классифицируются затраты рабочего времени на производстве?
3. Назовите и охарактеризуйте методы изучения трудовых процессов?
4. В чем заключается сущность организации труда и какие ее формы известны?
5. В чем заключается сущность нормирования работы?
6. Как классифицируются затраты работы в производстве?
7. Охарактеризуйте методики нормирования отдельных видов работ в производстве.
8. В чем заключаются особенности нормирования работ в поточном и автоматизированном производстве?
9. Как оценивается состояние и уровень нормирования работы в производстве?

Также для лучшего усвоения материала рекомендуется ответить на тесты № 56-72 из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

Для самостоятельного изучения темы 3 «Построение производственной структуры предприятия. Организация производственного процесса во времени» необходимо внимательно прочитать учебно-методическую литературу [1, стр.121-132], [2, стр.31-51], [3, стр.45-52], [4, стр.402-421], [5, стр.25-38], [8, стр.25-60], [9, стр.48-60, 98-118], [10, стр.181-209]. После изучения теоретического материала по данной теме для самоконтроля рекомендуется ответить на следующие контрольные вопросы:

1. Что такое производственный цикл?
2. Какие существуют составляющие производственного цикла?
3. Какие факторы определяют продолжительность производственного цикла?
4. Каким образом осуществляется процесс организации поточного производства на предприятии?
5. От каких основных факторов зависит продолжительность производственного цикла.
6. В каком типе производства, какие применяются виды объединения операций и в чем их преимущества сравнительно с другими видами движения.
7. Пути сокращения производственного цикла.
8. Определение производственного цикла сложного процесса.
9. Взаимосвязь операции обработки, процессов изготовления, составление изделий и условий производства.

Также для лучшего усвоения материала рекомендуется ответить на тесты № 73-149 из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

Кроме этого для практического применения полученных теоретических знаний необходимо внимательно изучить практические примеры решения задачи №1 на стр. 30-34 данного методического пособия и самостоятельно решить по аналогичным методикам расчетные тесты № 151, 166, 182, 198, 214 из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

Для самостоятельного изучения темы 4 «Организация вспомогательных и обслуживающих хозяйств» необходимо внимательно прочитать учебно-методическую литературу [1, стр.170-195], [2, стр.100-126], [3, стр.131-155], [4, стр.497-543], [5, стр.269-299], [8, стр.155-224], [9, стр.181-212], [10, стр.217-280]. После изучения теоретического материала по данной теме для самоконтроля рекомендуется ответить на следующие контрольные вопросы:

1. Что такое производственная инфраструктура?
2. Каким образом осуществляется организация инструментального хо-

зяйства?

3. Приведите структуру ремонтного хозяйства.
4. Которые существуют формы и системы организации технического обслуживания и ремонта?
5. Какие известные прогрессивные формы организации ремонтного хозяйства?
6. Каким образом осуществляется организация энергетического хозяйства?
7. В чем заключаются функции и задачи транспортного хозяйства?
8. За какими показателями планируется объем работ, которые выполняются транспортным хозяйством?
9. Каким образом осуществляется процесс организации складского хозяйства?

Также для лучшего усвоения материала рекомендуется ответить на тесты № 228-310 из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

Для самостоятельного изучения темы 5 «Единичный и партионный методы организации производства. Поточное и автоматизированное производство» необходимо внимательно прочитать учебно-методическую литературу [1, стр.134-138], [2, стр.52-68], [3, стр.56-71], [4, стр.424-447], [5, стр.35-38], [9, стр.128-142], [10, стр.303-338]. После изучения теоретического материала по данной теме для самоконтроля рекомендуется ответить на следующие контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте поточный метод производства.
2. Дайте классификацию поточных линий .
3. Виды автоматических поточных линий: роторные, гибкие.
4. Порядок расчета параметров однопредметных поточных линий.
5. Особенности расчета прерывисто- поточных линий.
6. Расчет производственных и межоперационных заделов.
7. Технологическое планирование поточных линий.

Также для лучшего усвоения материала рекомендуется ответить на тесты № 311-338 из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

Кроме этого для практического применения полученных теоретических знаний необходимо внимательно изучить практический пример решения задачи №3 и 4 на стр. 41-45 данного методического пособия и самостоятельно решить по аналогичной методике расчетные тесты № 373-376, 396-398, 411, 416, 417, 431 из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

Для самостоятельного изучения темы 6 «Организационно- производственное обеспечение качества и конкурентоспособности продукции» необ-

ходимо внимательно прочитать учебно-методическую литературу [1, стр.232-245], [2, стр.160-171], [3, стр.120-130], [4, стр.547-567], [5, стр.261-268], [8, стр.26-255], [9, стр.170-180], [10, стр.339-409]. После изучения теоретического материала по данной теме для самоконтроля рекомендуется ответить на следующие контрольные вопросы:

1. Какие существуют показатели качества?
2. Охарактеризуйте состав нормативно-технологической документации.
3. Каким образом осуществляется процесс организации контроля качества на предприятии?
4. Основные требования к качеству продукции.
5. Классификация показателей качества.
6. Системное управление качеством на основе ISO 9000.
7. Зарубежный опыт управления качеством продукции.
8. Виды и методы технического контроля качеством.
9. Сертификация продукции.
10. Аттестация производств.

Также для лучшего усвоения материала рекомендуется ответить на тесты № 446-477 из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

Для самостоятельного изучения темы 7 «Комплексная подготовка производства к выпуску новой продукции» необходимо внимательно прочитать учебно-методическую литературу [1, стр.52-96], [2, стр.184-226], [3, стр.72-109], [4, стр.322-397], [8, стр.130-154], [9, стр.142-154], [10, стр.410-463]. После изучения теоретического материала по данной теме для самоконтроля рекомендуется ответить на следующие контрольные вопросы:

1. В чем заключается сущность системы создания и освоение новой продукции?
2. Определите содержание и задачи технической подготовки производства?
3. В чем заключается содержание организации научных исследований, изобретательской и патентной работы?
4. Каким образом осуществляется организация проектно-конструкторской и технологической подготовки производства?
5. Как осуществляется организация работ по производству новой техники?
6. С помощью каких показателей оценивается эффективность проектов по созданию новой техники?

Также для лучшего усвоения материала рекомендуется ответить на тесты № 501-546, 602-648, 659-673 из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

Кроме этого для практического применения полученных теоретических знаний необходимо внимательно изучить практические примеры решения задачи №2 на стр. 34-40 данного методического пособия и самостоятельно решить по аналогичным методикам тесты №547, 551, 556, 568, 572, 577, 582, 590, 592, 599, 649, из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

Для самостоятельного изучения темы 8 «Организационное проектирование производственных систем» необходимо внимательно прочитать учебно-методическую литературу [1, стр.246-258], [2, стр.227-338], [8, стр.296-307], [10, стр.523-545]. После изучения теоретического материала по данной теме для самоконтроля рекомендуется ответить на следующие контрольные вопросы:

1. В чем заключается сущность организационного проектирования?
2. Какие существуют основные резервы развития производства?
3. Каким образом осуществляется процесс исследования состояния организации производства?
4. Охарактеризуйте процесс разработки плана улучшения организации производства.
5. Что такое реинжиниринг?
6. Что такое биореинжиниринг?

Также для лучшего усвоения материала рекомендуется ответить на тесты № 481, 485-500 из методического пособия по выбору заданий для выполнения контрольной работы по курсу «Организация производства».

4 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ „ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА”

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ знаний по МОДУЛЮ 1

В первом модуле студент должен всесторонне и глубоко изучить содержание следующих тем:

Тема 1. «Организационные основы производства. Производственные системы. Производственный процесс и организационные типы производства».

Тема 2. «Организация трудовых процессов и рабочих мест. Нормирование труда».

Тема 3. «Построение производственной структуры предприятия. Организация производственного процесса во времени».

По первому модулю предусмотрены выполнение одной обязательной контрольной работы (максимум 10 баллов, минимум 5 баллов) и ее защита (максимум 30 баллов, минимум 20 баллов)

Задание для выполнения контрольной работы по первому модулю состоит из 1 задачи, решение которой оценивается от 0 до 4,5 балла, 11 теоретических и расчетных тестов, ответы на каждый из них оцениваются от 0 до 0,5 баллов.

Баллы за задачу начисляются следующим образом

- А) верно рассчитанная продолжительность цикла видов движения - 0,5 баллов, за 3 верных решения - всего 1,5 балла
 - Б) верно построенный график каждого вида движения - 1 балл. За 3 графика - 3 балла
- Всего за верно решенную задачу 4,5 балла.

Для обязательной защиты контрольной работы студенту выдается задание из 6 тестов, ответы на каждый оцениваются от 0 до 5 баллов. Таким образом, за выполнение контрольной работы по модулю 1 и ее защиту студент может получить минимум 25 баллов, максимум 40 баллов. В случае не получения студентом за выполнение этих обязательных контрольных точек необходимого минимума в 25 баллов студент не допускается к выполнению экзаменационного задания.

Также оценка по 1 модулю содержит оценку экзаменационного задания (максимум 60 баллов, минимум 30 баллов). Задание на экзамен состоит из 12 тестовых вопросов (6 расчетных и 6 теоретических), ответ на каждый из которых оценивается от 0 до 5 баллов. В случае не получения за выполнение экзаменационного задания необходимого минимума в 30 баллов итоговая оценка за модуль 1 выставляется «неудовлетворительно».

Примеры задания на контрольную работу, защиту контрольной работы и экзаменационного билета приведены в ПРИЛОЖЕНИЯХ А, Б и В.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ знаний по МОДУЛЮ 2

Во втором модуле студент должен всесторонне и глубоко изучить содержание следующих тем:

Тема 4. «Организация вспомогательных и обслуживающих хозяйств»

Тема 5. «Единый и партионный методы организации производства. Поточное и автоматизированное производство»

Тема 6. «Организационно-производственное обеспечение качества и конкурентоспособности продукции».

Тема 7. «Комплексная подготовка производства к выпуску новой продукции».

Тема 8. «Организационное проектирование производственных систем».

По второму модулю предусмотрены выполнение одной обязательной контрольной работы (максимум 10 баллов, минимум 5 баллов) и ее защита (максимум 30 баллов, минимум 20 баллов)

Задание для выполнения контрольной работы по второму модулю состоит из 1 задачи, решение которой оценивается от 0 до 5 баллов, 10 теоретических и расчетных тестов, ответы на каждый из них оцениваются от 0 до 0,5 баллов.

Баллы за задачу начисляются следующим образом

- А) верно определенные все пути и критический путь - 1 балл.
 - Б) верно определенные параметры событий и занесены в сетевой график - 2 балл.
 - В) верно определенные параметры работ и занесены в таблицу - 2 балл.
- Всего за верно решенную задачу 5 баллов.

Для обязательной защиты контрольной работы студенту выдается задание из 6 тестов, ответы на каждый оцениваются от 0 до 5 баллов. Таким образом, за выполнение контрольной работы по модулю 1 и ее защиту студент может получить минимум 25 баллов, максимум 40 баллов. В случае не получения студентом за выполнение этих обязательных контрольных точек необходимого минимума в 25 баллов студент не допускается к выполнению экзаменационного задания.

Также оценка по 2 модулю содержит оценку экзаменационного задания (максимум 60 баллов, минимум 30 баллов). Задание на экзамен состоит из 12 тестовых вопросов (6 расчетных и 6 теоретических), ответ на каждый из которых оценивается от 0 до 5 баллов. В случае не получения за выполнение экзаменационного задания необходимого минимума в 30 баллов итоговая оценка за модуль 1 выставляется «неудовлетворительно».

Задания на контрольную работу, ее защиту и на экзаменационное задание по обоим модулям выбираются из методического пособия по выбору заданий на контрольную работу по дисциплине «Организация производства».

Итоговый рейтинг знаний студента заочной формы обучения по каждому модулю курса „Организация производства” рассчитывается путем определения суммы баллов:

Оценка за выполнение контрольной работы	+	Оценка за защиту контрольной работы	+	Оценка за экзамен
---	---	-------------------------------------	---	-------------------

Итоговая оценка за каждый модуль выставляется по 100-бальной шкале.

Степень овладения знаниями по каждому модулю оценивается отдельно, после определения оценки по каждому модулю рассчитывается итоговая оценка по формуле:

$$M1*0,5+M2*0,5$$

где M1, M2 – бальный рейтинг по каждому модулю (соответственно 1-100 баллов);
0,5; 0,5 - весомость модулей.

Полученная сумма баллов переводится в оценки по национальной шкале и шкале ECTS в соответствии со следующей таблицей.

Критерии общей оценки:

Рейтинговая оценка (в баллах)	По национальной шкале	По шкале ECTS
90-100	Отлично	A
81-89	Хорошо	B
75-80	Хорошо	C
65-74	Удовлетворительно	D
55-64	Удовлетворительно	E
30-54	Неудовлетворительно	FX
1-29	Неудовлетворительно	F

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Пример задания на контрольную работы по курсу
"Организация производства"

Вариант 1

Модуль №1

Задача 1. В цеху обрабатывается партия заготовок в количестве N шт. Каждая проходит обработку на 4-х операциях длительностью: t_1, t_2, t_3, t_4 (мин). Количество оборудования (станков) на каждой операции c_1, c_2, c_3, c_4 . Партия N разделена на передаточные (транспортные) партии, количество заготовок в которых p шт.

1 Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии заготовок N при:

- а) последовательном движении;
б) последовательно-параллельном; в) параллельном.

2 Построить графики производственных циклов обработки партии заготовок N при

- а) последовательном движении;
б) последовательно-параллельном; в) параллельном.

при условиях, указанных в таблице.

N	p	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄
100	20	10	30	30	27	1	2	3	3

Тесты.

Тест №1. Показателями уровня специализации являются

- А) часть основной продукции в общем объеме продукции предприятия;
Б) часть специализированных кадров в их общей численности;
В) количество групп конструктивно-технологических однородных типов изделий, изготовленных в отрасли, на предприятии;
Г) ассортимент выпускаемой продукции;
Д) степень дифференциации промышленности на отрасли.

Тест №27. Какова величина коэффициента закрепления операций при массовом производстве:

- А) =1; Б) =2...10; В) =11...40; Г) >40.

Тест №63. Определить, какое подразделение занимается нормированием труда на предприятии:

- а) сектор технического нормирования; в) научный сектор;
б) отдел главного металлурга; г) отдел главного энергетика.

Тест №73. Производственная структура промышленного предприятия – это:

- А) состав его производственных подразделений;
Б) состав и соотношение между производственными и непроизводственными подразделениями;
В) взаимосвязи между производственными подразделениями;
Г) состав, соотношение между производственными подразделами и их пространственное размещение;
Д) соотношение между организациями, которые обслуживают коллектив предприятия;
Е) аппарат управления предприятием.

Тест №97. Продолжительность технологической части изготовления изделия исчисляется в:

- А) часах; Б) минутах; В) рабочих днях; Г) календарных днях; Д) в любых единицах.

Тест №116. Определить, по какой формуле рассчитывается длительность производственного цикла простого процесса:

- А) $T = n \sum_{i=1}^m t + t_{i.i.}$ б) $\dot{O} = t_{\phi\delta} + t_{i.c.}$ в) $T = n \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_i}{C_i} \right)$ г) $T = t_{\text{вд}} \cdot (p - p_{\text{вд}})$

Тест № 129. К преимуществам последовательного объединения операций относят:

- А) более полная загрузка оборудования;
Б) сокращение длительности производственного процесса;
В) уменьшение количества незавершенного производства;
Г) упрощение контроля за качеством;
Д) сокращение межоперационных перерывов.

Тест №150. Определить расчётным путём, длительность производственного цикла изготовление партии изделий $N=100$ шт. при последовательном виде движения. Длительность операций: $t_1 = 23$ мин., $t_2 = 30$ мин. Количество оборудования на каждой операции $C=1$.

- а) 5300мин.; б) 3500мин.; в) 4500мин.; г) 5000мин.

Тест №173. Определить расчётным путём, длительность производственного цикла изготовление партии изделий $N=240$ шт. при последовательно-параллельном виде движения. Длительность операций: $t_1 = 13$ мин., $t_2 = 10$ мин. Передаточная партия $P=60$ шт. Оборудование на каждой операции $C=1$.

- а) 3200мин.; б) 3720мин.; в) 2730мин.; г) 7230мин.

Тест №194. Определить расчётным путём, длительность производственного цикла изготовление партии изделий $N=160$ шт. при параллельном виде движения. Длительность операций: $t_1 = 15$ мин., $t_2 = 22$ мин.

Передаточная партия P=40шт. Количество оборудования на каждой операции C=1.

- а) 1480мин.; б) 4120мин.; в) 2640мин.; г) 3120мин.

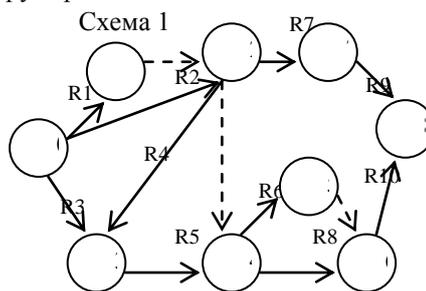
Модуль №2

Задача 2. Планирование технической подготовки производства на предприятии представлено в виде сетевой модели представленной на **схеме**, соответствующей номеру варианта.

Рассчитать основные параметры сетевого графика:

- 1 Рассчитать длительность всех путей и указать критический путь.
- 2 Определить ранний и поздний сроки совершения событий и рассчитать резерв совершения событий.
- 3 Определить сроки раннего начала и окончания, сроки позднего начала и окончания работ. Определить резерв времени работ.

В таблице согласно своему варианту определяется номер схемы, рисунок которой находится в приложении 1, и значения длительности выполняемых работ (дни).



R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
4	6	12	2	4	7	5	6	3	2

Тест №228. Какие подразделения входят в обслуживающие хозяйства

- а) транспортное; б) инструментальное; в) ремонтное

Тест №242. Планово –предупредительный ремонт предусматривает совершение ремонтов:

- А) планового; Б) нормативного; В) малого; Г) среднего;
 Д) максимального; Е) полного; Ж) капитального; З) очередного.

Тест №261. Цеховой оборотный фонд включает инструмент, который находится:

- А) на затачивании и в ремонте; Б) в эксплуатации;
 В) в запасах ИРК цеха; Г) все ответы верны.

Тест №314. Назовите параметры поточных линий :

- А) ритм; Б) коэффициент сменности; В) расчетное количество рабочих мест;
 Г) длина конвейера; Д) коэффициент выполнения норм; Е) коэффициент загрузки рабочих мест.
 Ж) все ответы верны.

Тест №328. Выбрать верную формулу для расчета скорости конвейера:

- А) $V_{\dot{e}} = l_o \cdot r$ б) $V_{\dot{e}} = \frac{l_o}{r}$ в) $V_{\dot{e}} = \frac{r}{l_o}$ г) $V_{\dot{e}} = \frac{\tilde{n}}{t}$ д) $V_{\dot{e}} = \frac{t}{c}$

Тест №361. Определить расчётным путём такт движения конвейера, выпускающего изделия N=520шт. Фонд времени работы оборудования F_н=900мин.

- а) 3,2 мин/шт.; б) 25,7мин/шт.; в) 17,3мин/шт.; г) 1,73мин/шт.

Тест №403. Определить расчётным путём общее количество оборудования на поточной линии. Выполняются две операции с длительностью t₁=45мин, t₂=36мин. Такт движения поточной линии r=4,0мин/шт.

- а) 21; б) 9; в) 12; г) 20,25.

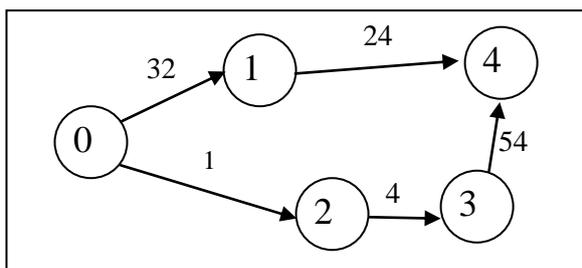
Тест №456. Сертификация бывает:

- А) универсальная; Б) факультативная; В) обязательная;
 Г) выборочная; Д) специальный; Е) государственная.

Тест № 506. Техническое задание разрабатывает:

- А) заказчик; Б) проектная организация;
 В) заказчик и проектная организация; Г) любое предприятие.

Тест № 590. Определить позднее окончание работы 2 – 3



- а) 8
 б) 1
 в) 10
 г) 5

ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Задание к защите контрольной работы по курсу
"Организация производства"

Вариант 1

1. Ответить на тесты модуля 1:

Баллы

№1 Для какого типа производства является характерным выпуск продукции узкой номенклатуры изделий а) много - серийного; б) мелкосерийного; в) массового; г)серийного; д) единичного.

5 баллов

№2 Принцип организации производства, когда обеспечено одновременное выполнение частей производственного процесса, это принцип: а) специализации г) ритмичности б) пропорциональности д) непрерывности в) параллельности, е) прямоочности

5 баллов

№3 Виробничий цикл розраховують за формулою:

5 баллов

а) $T = T_{\text{техн.}} + T_{\text{природн.}} + T_{\text{трансп.}} + T_{\text{склад}} + T_{\text{перерв}}$

б) $T = T_{\text{шт}} + T_{\text{подготов.}}$

в) $T = T_{\text{основ}} + T_{\text{допол.}}$

г) $T = \sum T_{\text{операц}}$

№4 Определить расчетным путем, продолжительность производственного цикла изготовления партии изделий N=200 шт. при последовательном виде движения. Продолжительность операций: t1 = 2 мин., t2 = 4 мин. Количество оборудования на каждой операции C=1.

5 баллов

а) 1200мин. б) 1300мин. в) 3100мин. г) 2100мин.

№5 Построить графики продолжительности производственного цикла при последовательно-параллельном виде движения предметов труда: количество деталей необходимых для об-робки N=25 шт.; продолжительность операций - t 1 = 8 мин, t 2 = 12мин. Размер передаточной партии представляет P= 5шт.; количество оборудования на каждой операции по одному.

5 баллов

№ 6. Определить расчётным путём, длительность производственного цикла изготовления партии изделий N=150 шт. при параллельном виде движения. Длительность операций: t1 = 21 мин., t2 = 18 мин. Передаточная партия P=75шт. Количество оборудования на каждой операции C=1.

5 баллов

а) 5400мин.; б) 1575мин.; в) 4500мин.; г) 2925мин.

2. Ответить на тесты модуля 2:

Баллы

№1 Какое подразделение предприятия осуществляет и координирует работу по управлению качеством:

5 баллов

а) отдел главного технолога, б) отдел главного металлурга, в) отдел главного сварщика, г) отдел технического контроля.

№2. Средний ремонт предусматривает

5 баллов

А) полное обновление паспортных характеристик машины;
 Б) частичное обновление паспортных характеристик машины;
 В) все ответы верны.

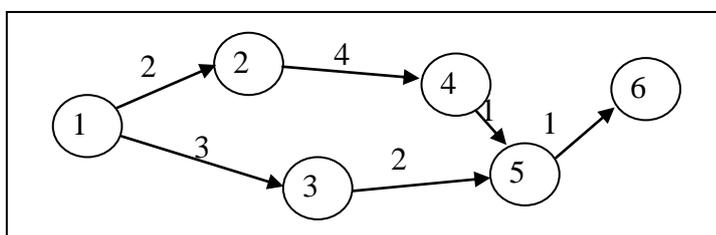
№3. Определить расчётным путём такт движения конвейера, выпускающего изделий $N=750$ шт. Фонд времени работы оборудования $F_n=800$ мин.

5 баллов

а) 1,0 мин/шт.; б) 1,2 мин/шт.; в) 2,1 мин/шт.; г) 0,7 мин/шт.

№4 Определить ранний срок окончания работы 2 – 4

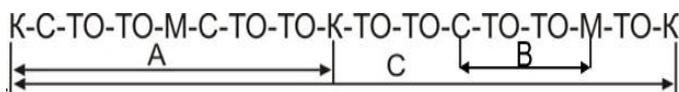
5 баллов



- а) 2
- б) 3
- в) 6
- г) 5

№5

5 баллов



Что означает величина **A**: а) ремонтный цикл; в) межремонтный период;
 б) капитальный ремонт; г) структура ремонтного цикла

№ 6. Определить какой параметр на сетевой модели означает величина Б:

5 баллов



- а) начало работы;
- б) ранний срок свершения события;
- в) время выполнения работы;
- г) резерв времени работы;
- д) поздний срок свершения события.

Контрольная работа считается защищенной с общим количеством баллов, определенных по формуле: $(M1+M2)/2$

Минимальное количество баллов за модуль составляет 10 баллов

Зав кафедрой ЭП
 Преподаватель дисциплины:

Рыжиков В.С.
 Чернышова Н.В.

Модуль 2

Тест №13. Какие подразделения входят в обслуживающие хозяйства

- а) транспортное; б) инструментальное; в) ремонтное.

Тест №14. Эксплуатационный фонд включает инструмент, который находится:

- А) на затачивании; Б) в ремонте; В) на складе;
Г) на рабочих местах; Д) в ИРК цеха.

Тест №15. Контроль качества продукции, который совершается в специально оборудованных помещениях путем проведения испытаний, анализов называют:

- А) статичным; Б) переменным; В) активным; Г) стационарным; Д) пассивным.

Тест № 16. Укажите показатели, определяющие организационный уровень нововведений:

- А) надежность; Б) долговечность; В) экономичность;
Г) оптимальность Д) производительность; Е) точность.

Тест № 17. Какие из приведенных этапов касаются конструкторской подготовки производства.

- А) техническое задание; Б) техническое предложение; В) эскизный проект;
Г) технический проект; Д) технологическая подготовка; Е) организационная подготовка;

Тест № 18. Определить, как изображается в сетевых моделях «фиктивная работа»:

- А) квадратом; Б) стрелкой; В) кружочком; Г) пунктирной стрелкой.

Тест №19. Определить такт движения конвейера, если известно: программа запуска $N=200$ шт. в сутки. Фонд времени работы конвейера – 480 минут.

- а) 4,0мин/шт.; б) 2,0мин/шт.; в) 2,4мин/шт.; г) 4,2мин/шт.

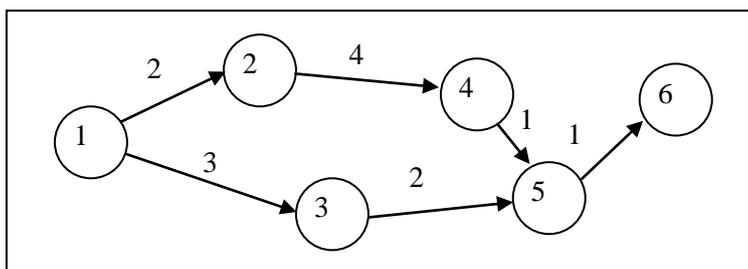
Тест №20. Определить количество оборудования на рабочем месте поточной линии, если продолжительность операции составляет $t_1 = 3$ мин. Такт поточной линии $\tau = 5$ мин/шт.

- а) 0,5; б) 2,0; в) 0,6; г) 1,0.

Тест №21. Определить расчётным путём скорость движения конвейера, если такт $\tau=1,1$ мин/шт., а шаг конвейера $l_k=2,75$.

- а) 5,0м/мин.; б) 2,5м/мин.; в) 0,5м/мин.; г) 5,2м/мин.

Тест № 22. Определить t_{p2} - ранний срок свершения события 2



- а) 7
б) 2
в) 8
г) 6

Тест № 23. Определить резерв времени события i , если ранний срок свершения события

$$t_{p_i} = 8 \text{ дней, а поздний } - t_{n_i} = 18 \text{ дней.}$$

- а) 2 дня; б) 18 дней; в) 10 дней; г) 2,6 дней.

Тест № 24. Определить какой параметр на сетевой модели означает величина А:



- а) время выполнения работы;
б) номер события;
в) резерв времени события;
г) количество исполнителей;
д) резерв времени работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.С. Рижиков, В.А. Панков, С.П.Антіпова, О.К.Добикіна, О.С. Шишкевич, Н.В. Чернишова та ін. Навчальний посібник з дисципліни «Організація виробництва» для студентів економічних і технічних спеціальностей усіх форм навчання і слухачів системи виробничо-економічного навчання кадрів / За ред. В.С. Рижикова. – 3-е вид., перероб. – К.: ТОВ «Видавництво Дельта», 2006. – 264 с.
- 2 В.С. Рижиков, В.А. Панков, С.П.Антіпова, О.К.Добикіна, О.С. Шишкевич, Н.В. Чернишова та ін. Навчальний посібник з дисципліни «Організація виробництва» для студентів економічних і технічних спеціальностей усіх форм навчання і слухачів системи виробничо-економічного навчання кадрів / За ред. В.С. Рижикова. – 2-е вид., перероб. – Краматорськ.: ДДМА, 2004. – 240 с.
- 3 Организация и планирование производства: учебное пособие / В.С. Рыжиков, В.А. Панков, Е.К. Добыкина, О.С. Шишкевич. Под ред. Рыжикова В.С.- Краматорск: ДГМА, 2001.- 183с.
- 4 Економіка та організація виробництва: Підручник / За ред.В.Г. Герасимчука. А.Е. Розенплентера.- К.: Знання, 2007.- 678с. – (Вища освіта XXI століття). ISBN 966-346-214-0
- 5 Тюленев Л.В. Организация и планирование машиностроительного производства: Учеб. Пособие.- СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2001.- 304с.
- 6 Фатхутдинов О.А. Организация производства : Учебник – М.ИНФОРМ, 2002г – 672с. Серия “Высшее образование”.
- 7 Економіка підприємства : Підручник\ за заг. Ред. С.Ф. Покропівного – Вид. 2, -К. : КНЕУ, 2001. – 528с.
- 8 Кожекин Г.П., Сеница Л.П., Организация производства. Минск, 1998г. – 334с.
- 9 Золотогоров В.Г. Организация и планирование производства: Практ.пособие.- Мн.: ФУАинформ, 2001, 528с.
- 10 Гриньова В.Н., Салун М.М. Організація виробництва: Навчальний посібник.- Х.: ВД «ІНЖЕК», 2005.- 552с.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по изучению дисциплины
«Организация производства»
Студентами всех специальностей
заочной формы обучения

ЧЕРНЫШОВА Наталья Васильевна
ГРИБКОВА Светлана Николаевна
ЧЕМЕРИС Сергей Викторович

Редактор **І.І.Дьякова**

Комп'ютерна верстка **О.П.Ордіна**

205/2007. Підп. до друку Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Ум. друк. арк. Обл.-вид. арк.
Тираж прим. Зам. №

Видавець і виготівник
«Донбаська державна машинобудівна академія»
84313, м. Краматорськ, вул. Шкадінова, 72
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
серія ДК № 1633 від 24.12.2003