

**Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого**

**Кафедра Автоматы**

**ЛЕКЦИЯ**

**для проведения занятия по дисциплине  
«Организация и планирование автоматизированных  
производств»**

**Тема № 3**

**Организация вспомогательных цехов и служб  
предприятия**

**Санкт-Петербург  
2016**

## **I. Учебные цели**

**Дать студентам и слушателям сведения об организации вспомогательных цехов и служб предприятия (инструментального, ремонтного, транспортного, складского, энергетического хозяйства)**

## **II. Воспитательные цели**

**Воспитать у студентов и слушателей положительное отношение к предмету.**

### III. Расчет учебного времени

<b>Содержание и порядок проведения занятия</b>	<b>Время, мин</b>
<b>ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>5</b>
<b>ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>80</b>
<b>Учебные вопросы:</b>	
<b>1. Организация инструментального хозяйства</b>	<b>20</b>
<b>2. Организация ремонтного хозяйства</b>	
<b>3. Организация транспортного хозяйства</b>	<b>30</b>
<b>4. Организация складского хозяйства</b>	<b>10</b>
<b>5. Организация энергетического хозяйства</b>	<b>10</b>
<b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>10</b>
	<b>5</b>

## IV. Литература

### а) Основная литература:

1. Организация и планирование производства (производственный менеджмент), по ред. Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова, Учебник, Высшая школа, 2007, 470 с.
2. Родионова В.Н., Туровец О.Г. Организация производства и управление предприятием: Учеб. Пособие. М.: Издательство РИОР, 2005. – 128 с.

### б) Дополнительная:

1. А.Н. Мардас, О.А. Мардас. Организационный менеджмент, Учебник для ВУЗов
2. Ефремов В.С. Стратегическое планирование в бизнес–системах.- М.: Издательство “Финпресс”, 2001. – 240 с.
3. Управление персоналом организации. / Под ред. А.Я. Кибанова – М. – ИНФРА-М , 1997

## V. Учебно-материальное обеспечение

1. Мультимедийный проектор, экран, слайды

# **ВОПРОС 1. Организация инструментального хозяйства**

**Задачей инструментального хозяйства**

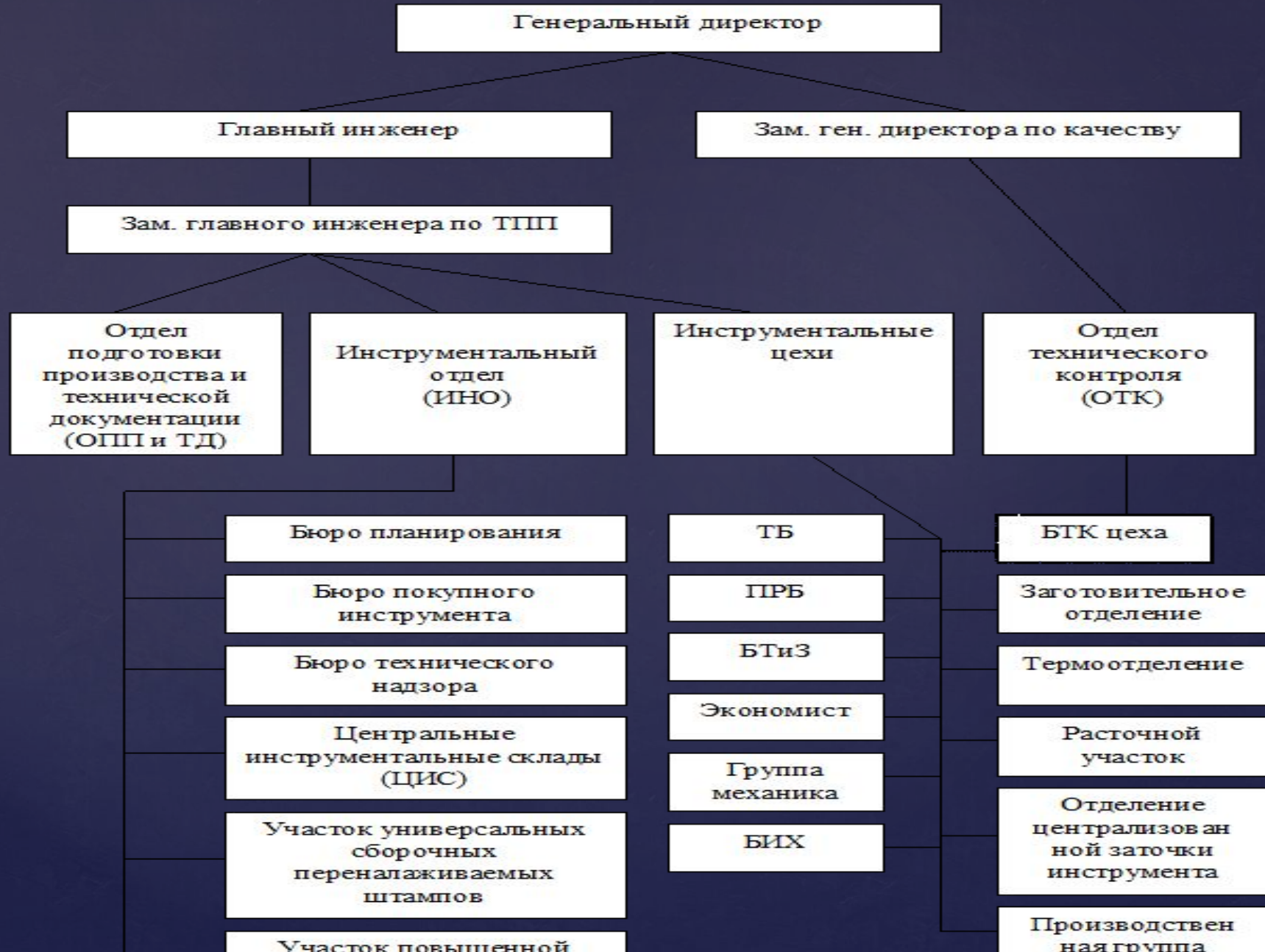
**предприятия является своевременное обеспечение производства качественной технологической оснасткой (режущим и мерительным инструментом, приспособлениями и штампами) при минимальных издержках на их приобретение, изготовление и эксплуатацию.**



Схема внутривзаводского обращения технологической оснастки представлена на рис. 1.



# Организационная структура инструментального хозяйства среднего машиностроительного предприятия представлена на рис.2.



## **Основные задачи инструментального хозяйства машиностроительного предприятия:**

- 1) определение потребности предприятия в техоснастке;**
- 2) планирование приобретения (изготовления) и обеспечение производства техоснасткой;**
- 3) организация рациональной эксплуатации техоснастки и технического надзора;**
- 4) обеспечение рабочих мест техоснасткой;**
- 5) организация учета и хранения техоснастки.**



# Классификация технологической оснастки:

## 1. По характеру использования:

- стандартная техоснастка;
- специальная техоснастка.

## 2. По назначению:

- группы;
- подгруппы;
- виды;
- разновидности;
- типы.

Например, группа режущего инструмента: резцы, фрезы, сверла; фрезы: цилиндрические, торцевые.

## Планирование обеспечения производства технологической оснасткой

Потребность машиностроительного предприятия по каждому виду технологической оснастки включает ее расход в плановом периоде и изменение остатков оборотного фонда на конец, и начало того же периода:

$$Иоп = Иор + (Иофк - Иофн),$$

где:

**Иоп** – потребность технологической оснастки в плановом периоде, шт.;

**Иор** – расход технологической оснастки за плановый период, шт.;

**Иофк, Иофн** – величина оборотного фонда технологической оснастки соответственно на конец и начало планового периода, шт.

**Величина расхода технологической оснастки определяется на основе норм их расхода.**

**Для единичного и мелкосерийного производства норма расхода техоснастки определяется на 1000 рублей валовой продукции за отчетный период. Расход техоснастки в этом случае определяется по формуле:**

$$I_{ор} = N_{вп} I_о / 1000$$

**где:**

**$I_{ор}$**  – расход техоснастки в плановом периоде, шт.;

**$N_{вп}$**  – объем валовой продукции в плановом периоде, руб.;

**$I_о$**  - фактический расход данного вида техоснастки, приходящийся на 1000 рублей валовой продукции отчетного периода, шт./1000 руб.

В массовом и крупносерийном производстве расход  
техоснастки определяется по формуле:

$$I_o = \frac{1000 t_m \lambda}{60 T_i (1-p/100)}$$

$I_o$  – норма расхода инструмента на 1000 операций,  
шт./1000 оп.;

$t_m$  – норма машинного времени, необходимого для  
выполнения одной операции данным инструментом,  
мин.;



$\lambda$  – число одновременно работающих инструментов  
данного типоразмера, шт.;

$T_i$  – стойкость инструмента до полного его износа,  
час.;

$p$  – величина, характеризующая случайную убыль  
инструмента, %.

На рис. 3 приведена структура цехового  
оборотного фонда техоснастки.

Количество тех оснастки

Переходящий запас

Страховой запас

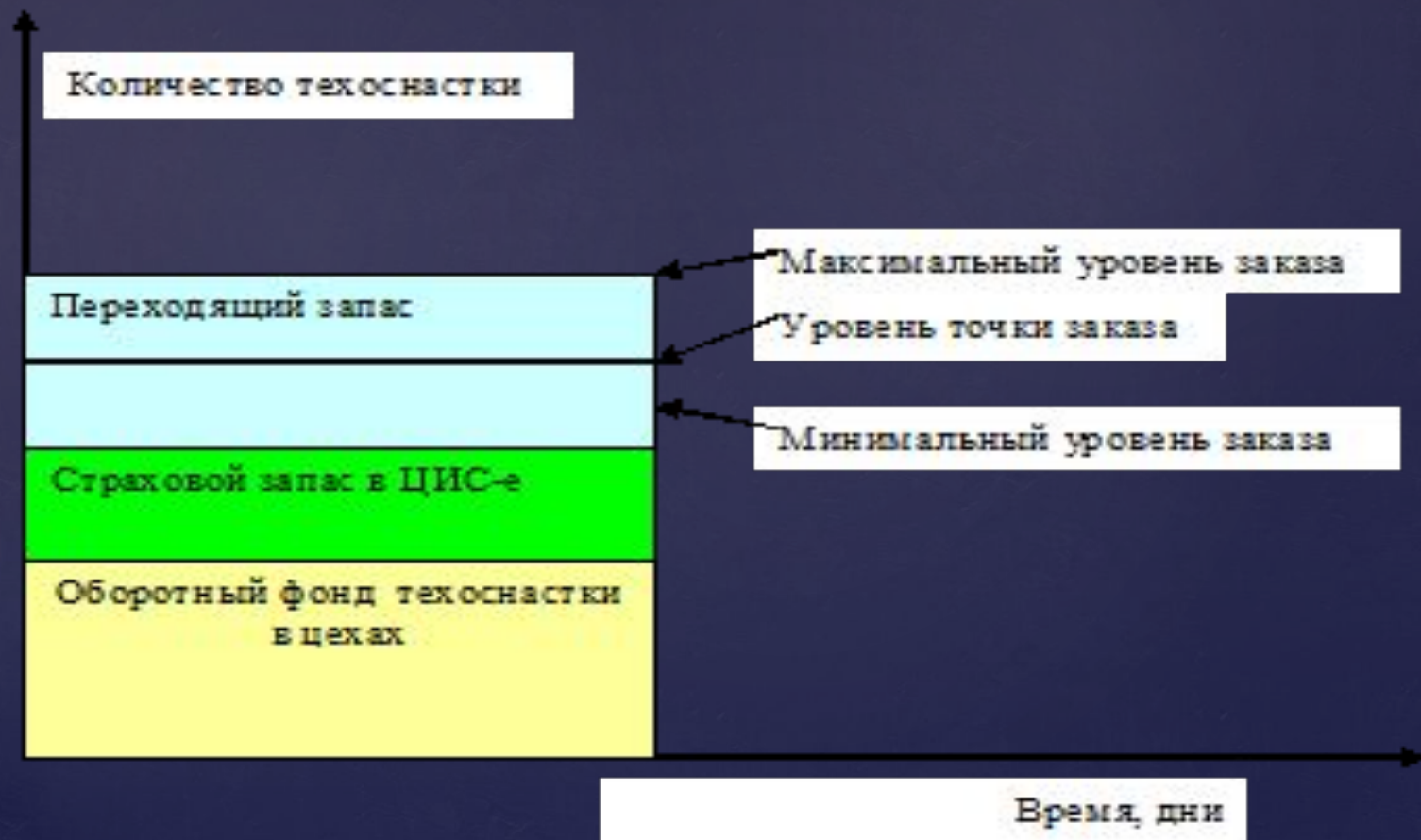
В заточке и в ремонте

На рабочих местах  
основных цехов

Время, дни

Момент поступления техоснастки из ЦИС-а осуществляется при максимальном уровне переходящего запаса

На рис. 4. приведена структура запасов техоснастки в ЦИС-е.



## **Организация инструментального хозяйства в цехах основного производства**

**Основной задачей цехового инструментального хозяйства является своевременное обеспечение рабочих мест данного цеха доброкачественной техоснасткой при минимальных размерах оборотного фонда. Эта задача решается в цехе службой БИХ (бюро информационного хозяйства) под руководством заместителя начальника цеха по техническим вопросам. Начальнику БИХ подчиняются все ИРК (инструментально-раздаточные кладовые) цеха.**



## ВОПРОС 2. Организация ремонтного хозяйства

Задачей организации ремонтного хозяйства является – обеспечение бесперебойной эксплуатации оборудования с заданными точностными характеристиками и эксплуатационными показателями при выполнении плановых заданий.

Годовые затраты на ремонт и техническое обслуживание оборудования составляют 10-25 % от первоначальной стоимости оборудования.

В себестоимости продукции ремонт оборудования составляет 6-8 %.

Организация ремонтного хозяйства и технического осмотра оборудования базируется на системе планово-предупредительного ремонта (ППР).

# Основные функции ремонтной службы

предприятия:

1) паспортизация и аттестация оборудования;

2) разработка техпроцессов ремонта оборудования;

3) **планово-предупредительный ремонт**

оборудования (ППР);

4) модернизация оборудования.

Управление ремонтным хозяйством – это

управление, с точки зрения процессной модели

предприятия, ресурсами предприятия.

**На машиностроительных предприятиях**

**используются три основные формы организации выполнения ремонтных работ:**

- централизованная;**
- децентрализованная;**
- смешанная.**

**При централизованной форме организации все ремонтные работы выполняются общезаводскими службами ремонтного хозяйства, административно и функционально подчиненными ОГМ.**

**При децентрализованной форме организации большая часть ремонтных работ и технического обслуживания, изготовление запасных частей и сменных деталей выполняются ремонтными бригадами в цехах основного производства, а ОГМ осуществляет только функционально-техническое руководство ремонтным производством. Однако капитальный ремонт оборудования осуществляется силами ремонтно-механического цеха или специализированных предприятий.**



При смешанной форме организации присутствуют одновременно централизованная и децентрализованная формы организации ремонтных работ.

На практике для осуществления ремонта и технического обслуживания технологического и энергетического оборудования, средств автоматизации и механизации применяют систему планово-предупредительного ремонта (ППР).

**Системой ППР оборудования называется**

**совокупность запланированных организационных и технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования.**

**Это все необходимо для предотвращения прогрессирующего нарастающего износа, предотвращения аварий и как следствие, поддержание оборудования в состоянии постоянной готовности к работе.**

## Виды работ

- техническое обслуживание;

- текущий ремонт;

- средний ремонт;

- капитальный ремонт.

**Техническое обслуживание (ТО)- это комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования при использовании по назначению, хранении и транспортировке (например, осмотры, промывки, проверки на точность и другие).**

**Текущий ремонт (ТР)** осуществляется в процессе эксплуатации для гарантийного обеспечения работоспособности оборудования. В процессе текущего ремонта заменяют отдельные износившиеся или поломанные детали, устраняют дефекты в работе оборудования путем регулировки, выполняют крепежные работы и т.д.



**Средний ремонт (СР) – заменяют и восстанавливают основные изношенные детали, проводят сборку, регулирование и испытание под нагрузкой.**

**Капитальный ремонт (КР) – выполняется полный комплекс работ, обеспечивающих восстановление технико-экономических и эксплуатационных параметров оборудования: точности, жесткости, скорости, производительности и других. Эта работа сопряжена с полной разборкой оборудования.**

**ТР, СР, КР – выполняют по плану работники ремонтного цеха.**

**Ремонты, вызванные отказами или авариями оборудования, называются аварийными (неплановыми)**

**Система ППР базируется на нормативах, которые дифференцируются по группам оборудования.**

**Важнейшими нормативами являются:**

- ремонтный цикл и его структура;**
- межремонтный период;**
- категория сложности ремонта;**
- трудоемкость ремонтных работ;**

- нормы расходов материалов, запасных частей, смазочных и обтирочных материалов;
- продолжительность ремонта;
- нормы запасов быстро изнашиваемых деталей.

**Ремонтный цикл – это период работы оборудования от начала эксплуатации до капитального ремонта или между двумя последовательными капитальными ремонтами.**

## Например, для металлорежущего оборудования

$$T_{рц} = 24000 \beta_{п} \beta_{м} \beta_{у} \beta_{т}$$

где:

**24000** – нормативный ремонтный цикл, станко-часах, установленный по результатам научных исследований;

**$\beta_{п}$**  – коэффициент, учитывающий тип производства;

**$\beta_{м}$**  – коэффициент, учитывающий вид обрабатываемого материала;

**$\beta_{у}$**  – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации;

**$\beta_{т}$**  – коэффициент, учитывающий размеры оборудования.

**Структура ремонтного цикла включает порядок чередования и количество осмотров, проверок и ремонтов.**

**Например, структура ремонтного цикла между капитальными ремонтами для металлорежущих станков массой до 10 тонн состоит из 5 осмотров (О), и 4-х текущих ремонтов (ТР):**

**КР-О-ТР-О-ТР-О-ТР-О-ТР-О-КР**

**Межремонтный период определяется по формуле:**

$$T_{\text{мр}} = T_{\text{рц}} / n_{\text{с}} + n_{\text{т}} + 1$$

**где:**

**$T_{\text{мр}}$  – межремонтный период;**

**$T_{\text{рц}}$  - ремонтный цикл;**



**nc** – число средних ремонтов;

**nc** – число текущих ремонтов.

Периодичность технического обслуживания определяется по формуле:

$$T_o = T_{рц} / nc + nт + nо + 1$$

где:

**nо** – число технических обслуживаний

Категория ремонтной сложности механической и электрической части определяется количеством единиц ремонтной сложности по каждой единице технологического оборудования.

Трудоемкость ремонтных и обслуживающих работ устанавливается на единицу ремонтной сложности по видам работ (слесарных, станочных).

**За единицу ремонтной сложности принята ремонтная сложность условного оборудования, трудоемкость капремонта которого для среднего ремонтного цеха составляет 50 часов (для механической части) и 12.5 часов (для энергетической части).**

**Для проведения всех расчетов по ППР применяются информационные технологии. Разрабатывают и ведут эти планы специальные бюро ППР при ОГМ.**

## **ВОПРОС 3. Организация транспортного хозяйства**

**Назначение транспортного хозяйства: Перевозка грузов за пределами предприятия и перевозка грузов внутри предприятия.**

**В транспортном хозяйстве могут быть следующие средства перевозок:**

- автомобили;**
- железнодорожные вагоны;**
- грузовые самолеты;**
- водные транспортные средства.**

**Основным показателем работы транспортного хозяйства является грузооборот.**

**Под грузооборотом** понимается общее количество грузов (в тоннах), перемещаемое в единицу времени (смена, сутки, месяц, год) на предприятии на единицу длины (км).

**Грузовой поток** – это объем грузов, перемещаемый в единицу времени между двумя пунктами. Для планирования и учета грузовых потоков используют “Шахматку”. По грузообороту и грузовым потокам устанавливают структуру парка транспортных и подъемно-транспортных машин и размеры погрузочно-разгрузочных фронтов.

$$Q_c = K Q_{пл} / \Phi,$$

где:

$Q_c$  – Суточный грузооборот, тн / км;

$K$  – коэффициент неравномерности, равен 1-2 .5;

$Q_{пл}$  - Грузооборот в плановом периоде, тн/км;

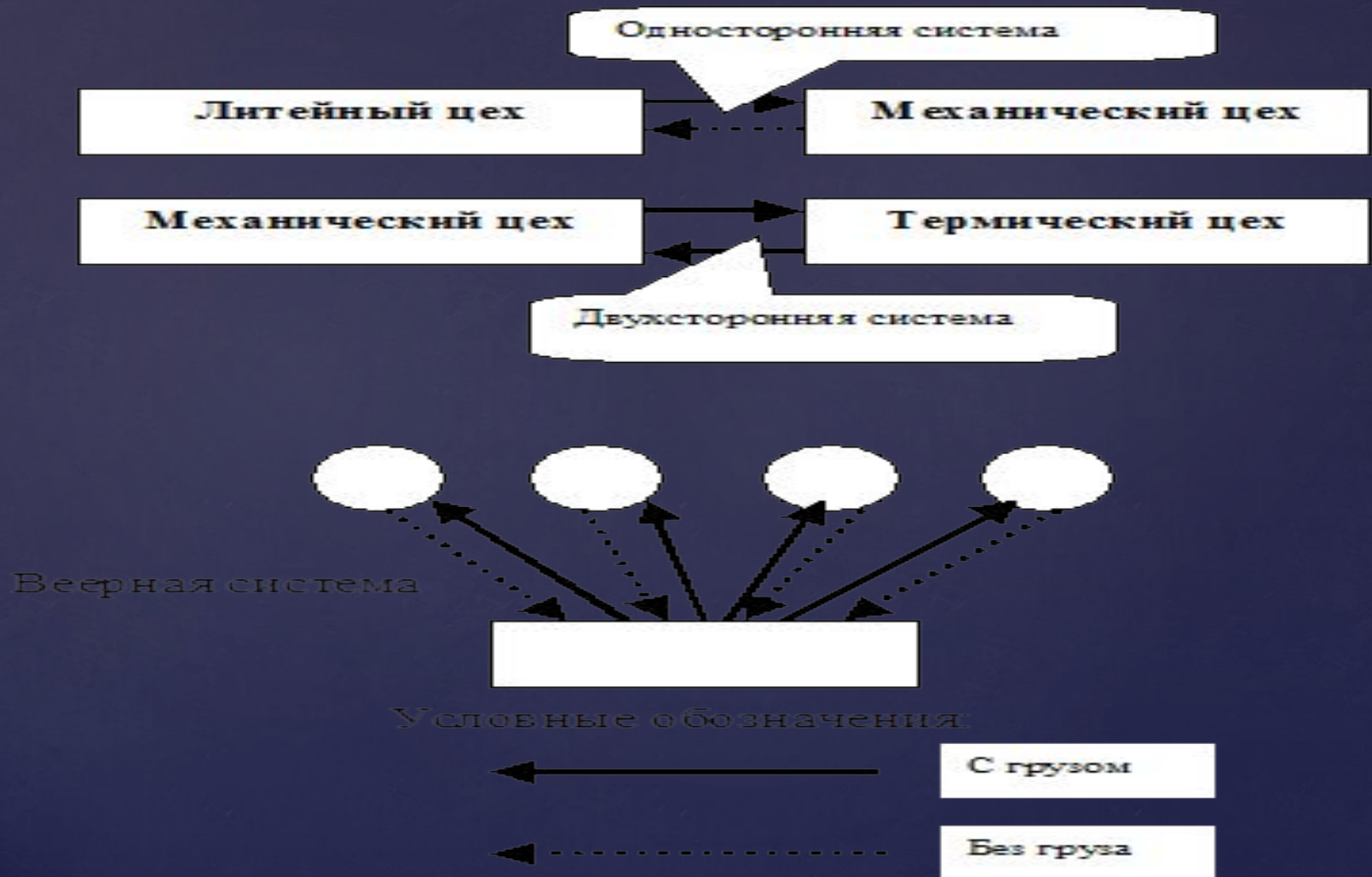
$\Phi$  – Плановый фонд времени, дни.

По грузообороту определяют количество транспортных средств

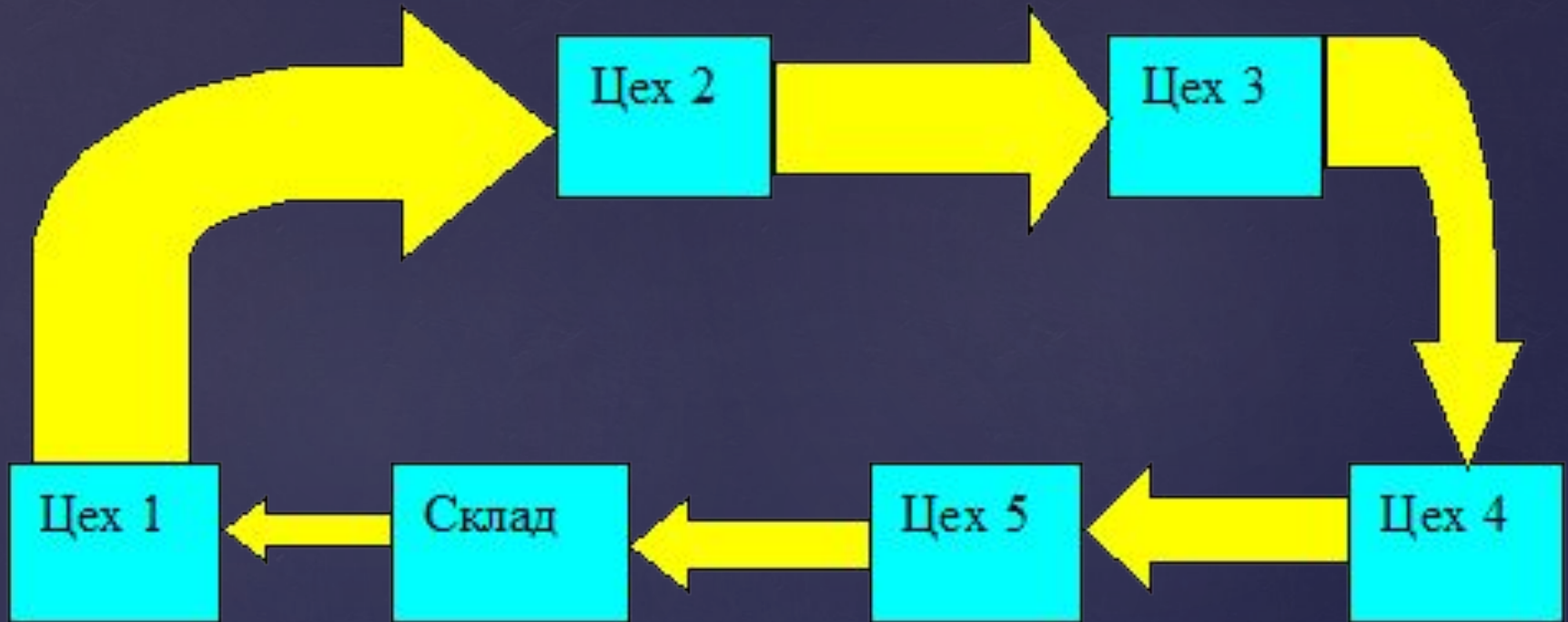
Различают следующие внутризаводские системы транспортировки грузов: маятниковые, кольцевые системы маршрутных перевозок и системы по принципу “такси”.



# Примеры схем маятниковой системы маршрутных перевозок представлены на рис.



**Пример схемы кольцевого маршрута с затухающим грузопотоком приведен на рис.**



Различают следующие кольцевые маршруты:

- с равномерным грузовым потоком;
- с возрастающим грузовым потоком;
- с затухающим грузовым потоком.

## **ВОПРОС 4. Организация складского хозяйства**

**Задача складского хозяйства заключается в приеме, хранении, учете материальных ценностей и регулировании уровня их запаса.**

**В рамках процессной модели складского хозяйства материальными ресурсами являются:**

- сырье и материалы;**
- полуфабрикаты и комплектующие;**
- стружка, отходы, лом;**
- возвратная тара;**
- мобилизационный резерв сырья и материала;**
- имущество по гражданской обороне.**

## **Производственные процессы “Хранение” содержат:**

- хранение у поставщика;**
- хранение на предприятии;**
- хранение при создании;**
- хранение у потребителя;**
- инвентаризация;**
- консервация;**
- погрузка-разгрузка.**

**На предприятии решается задача по автоматизированному учету движения материальных ценностей по складам предприятия.**

**Основными показателями учета для этой задачи являются:**

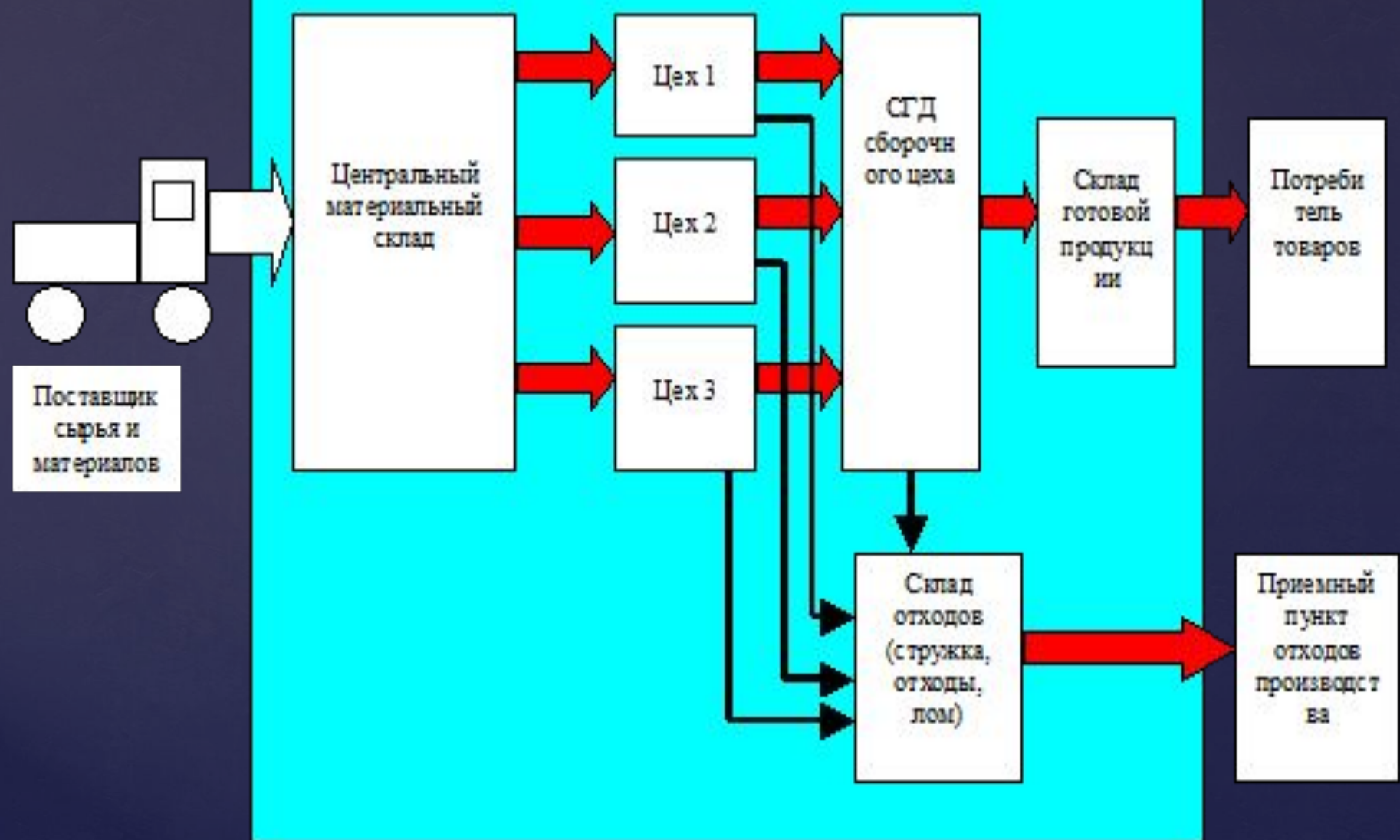
- приход материальных ценностей на склад предприятия (Пмц);
- расход материальных ценностей со склада предприятия (Рмц);
- остаток материальных ценностей на складе на начало учетного периода (Онп);
- остаток материальных ценностей на складе на конец учетного периода (Окп).

$$\text{Окп} = \text{Пмц} + \text{Онп} - \text{Рмц}$$

Схема материальных потоков на машиностроительном предприятии представлена на рис.



# Предприятие



**Показатель насыщенности средствами механизации определяется по формуле:**

$$K_m = G_{птр} / G_{скл}$$

**Где:**

**$G_{птр}$  – суммарная грузоемкость всех средств механизации, т;**

**$G_{скл}$ . Грузооборот склада, за расчетной период, т..**

## **ВОПРОС 5. Организация энергетического хозяйства**

**Задача энергетического хозяйства заключается в обеспечении предприятия энергетическими ресурсами, и управлении этими ресурсами.**

**В рамках процессной модели энергетического хозяйства ресурсами предприятия являются:**

- электроэнергия;**
- пар;**
- газ;**
- вода;**
- канализационные сбросы;**
- выбросы.**

# **Производственные процессы энергетических ресурсов содержат:**

- получение со стороны;**
- создание на предприятии;**
- контроль качества;**
- транспортировка;**
- использование в производстве;**
- утилизация.**

## **Технико-экономические показатели энергетического хозяйства:**

- 1. Показатели производства и распределения энергии – удельные расходы топлива на производство всех видов энергии.**
- 2. Удельные расходы энергии и топлива (например, на 1 тонну годных отливок).**

**3. Показатели себестоимости производства энергии (тепловой, электрической, пара, энергии сжатого воздуха).**

**4. Показатели энерговооруженности.**

**Организационная структура энергетического хозяйства представлена на рис.**



Генеральный директор

Главный инженер

Отдел главного энергетика

Отдел реконструкции

Конструкторская группа электриков

Строительный цех

Инспекторское бюро

Конструкторская группа сантехников

Энергетическое бюро

Группа противопожарной сигнализации и связи

Электроремонтный цех

Энергетический цех

## Заключение

Итак, мы рассмотрели организацию вспомогательных цехов и служб предприятия - инструментального ремонтного транспортного хозяйства, складского и энергетического хозяйства, их задачи, функции и структуру. На следующем занятии мы рассмотрим тему «Стратегическое и оперативное планирование производства», включающую в себя вопросы взаимодействия производства, организации, управления и ресурсов при выпуске продукции предприятия, финансовой структуры предприятия, систему планов предприятия, бизнес-плана предприятия.

**СПАСИБО ЗА**

**ВНИМАНИЕ!**