

**Курс: «Монтаж и ремонт технологического  
оборудования нефтехимических  
производств»**

---

**объем – 72 часа**

Курсы на базе Учебного центра ПАО  
«Нижнекамскнефтехим», работников Центра  
по ремонту оборудования с привлечением  
преподавателей НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

---

			СИА	МИН		
День 1	1	09.00 - 10.25	I		04.01 - ЧТВ	Лекций - 12 часов (6 лекций) Практик - 24 часа (12 практик)
	2	10.35 - 12.00	I			
	3	12.30 - 14.00	лекция			
	4	14.10 - 15.35		II		
	5	14.45 - 17.10		II		
День 2	1	09.00 - 10.25		II	05.01 - ПТН	Практики - 12 часов с утра Практики - 12 часов с обеда
	2	10.35 - 12.00		II		
	3	12.30 - 14.00		лекция		
	4	14.10 - 15.35	I			
	5	14.45 - 17.10	I			
День 3	1	09.00 - 10.25		II	06.01 - СБТ	Практики - 12 часов с утра Практики - 12 часов с обеда
	2	10.35 - 12.00		II		
	3	12.30 - 14.00	лекция			
	4	14.10 - 15.35		I		
	5	14.45 - 17.10		I		
День 4	1	09.00 - 10.25		I	08.01 - ПОН	Практики - 12 часов с утра Практики - 12 часов с обеда
	2	10.35 - 12.00		I		
	3	12.30 - 14.00		лекция		
	4	14.10 - 15.35	II			
	5	14.45 - 17.10	II			
День 5	1	09.00 - 10.25	I		13.01 - СУББ	Лекций - 12 часов (6 лекций) Практик - 24 часа (12 практик)
	2	10.35 - 12.00	I			
	3	12.30 - 14.00	лекция			
	4	14.10 - 15.35		II		
	5	14.45 - 17.10		II		
День 6	1	09.00 - 10.25		II	14.01 - ВСКР	Лекций - 12 часов (6 лекций) Практик - 24 часа (12 практик)
	2	10.35 - 12.00		II		
	3	12.30 - 14.00		лекция		
	4	14.10 - 15.35		I		
	5	14.45 - 17.10		I		

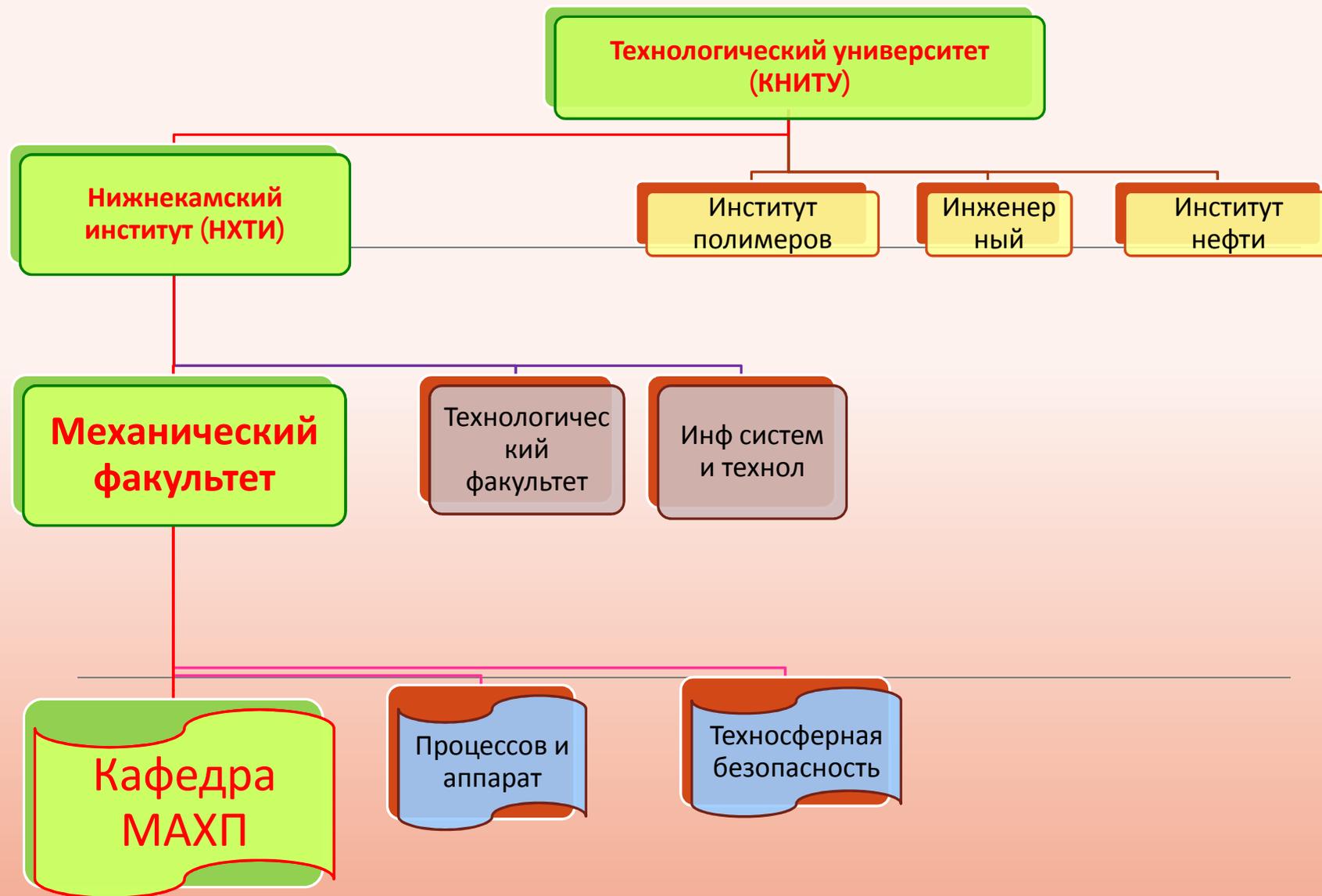
# Машины и аппараты химических производств

Сабанаев Илдар Арифович – доцент кафедры МАХП НХТИ

Почта: [v444444444@rambler.ru](mailto:v444444444@rambler.ru)

Сайт: [nk-site.ucoz.ru](http://nk-site.ucoz.ru)

The screenshot shows a website header with a logo 'Nk-Site МАХП НХТИ' and a navigation menu with links: Главная, Вход, Регистрация, RSS, and Приветствую Вас, Гость. Below the menu is a search bar. The main content area contains two technical diagrams of a parabolic structure. The left diagram shows a parabolic segment with a base of 4 м, a height of 3,875, and a horizontal distance of 1,445313 from the base to the vertical axis. A yellow shaded area under the parabola has a width of 2,25. The right diagram shows a similar parabolic segment with a base of 4 м and a height of 3,875. A yellow shaded area under the parabola has a width of 1,445313 / 4 \* Мг. A timestamp 'Вторник 28.08.2018 21:37' is visible in the right diagram. The footer contains a 'Меню сайта' section with links: [Мое расписание](#), [Темы дипломов для сверки](#), and [Учебные материалы](#). Below the menu is a text block: 'Выберите нужный пункт меню в левой части страницы. Все нужные Вам учебные материалы находятся в пункте меню "Учебные материалы". Связаться со мной можно по почте: [v444444444@gmail.com](mailto:v444444444@gmail.com). На этот же ящик отправляйте решенные контрольные работы.'

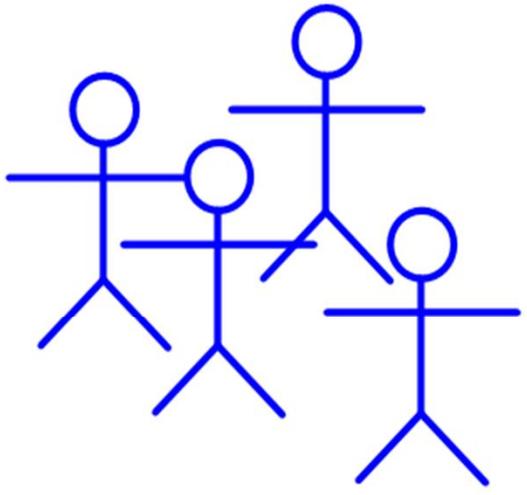




- «МАХП»

- «ОНГП»

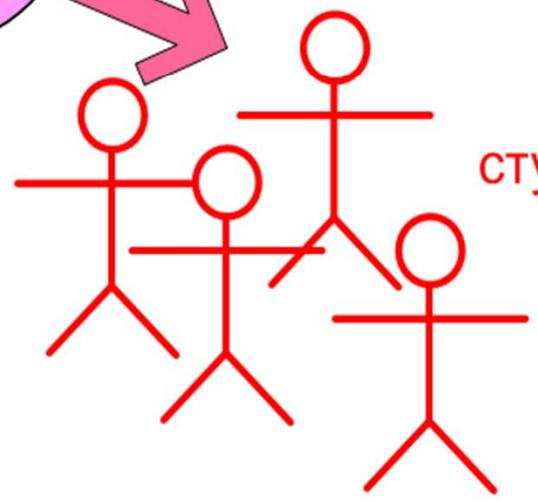
преподаватели



аудитории

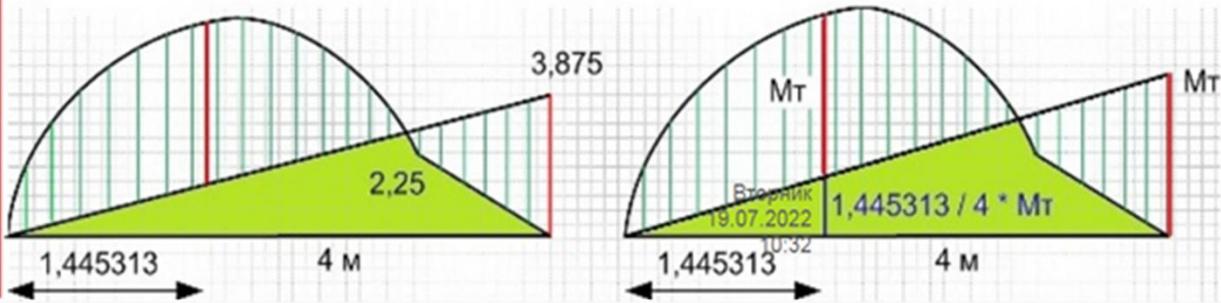


Научное и лабораторное оборудование



студенты

nk-site.ucoz.ru



Меню сайта

- [Мое расписание](#)
- [Учебные материалы](#)
- [М-РО](#)

Выберите нужный пункт меню в левой части страницы.

Все нужные Вам учебные материалы находятся в пункте меню "Учебные материалы".

Связаться со мной можно по почте: [v444444444@rambler.ru](mailto:v444444444@rambler.ru)

На этот же ящик отправляйте решенные контрольные работы.



## Меню сайта

[Мое расписание](#)

[Учебные материалы](#)

М-РО

## Монтаж и ремонт оборудования

[Список и успеваемость](#)

[лекции \(pdf-формат\)](#)

[программа курса \(pdf\)](#)

### Работа по темам

<a href="#">1. Организация монтажных и ремонтных работ</a>	тест по теме
<a href="#">2. Основное грузоподъемное оборудование, механизмы и приспособления</a>	тест по теме
<a href="#">3. Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов</a>	тест по теме
<a href="#">4. Монтаж горизонтальных аппаратов</a>	тест по теме
<a href="#">5. Выверка, закрепление и испытания смонтированного оборудования</a>	тест по теме
<a href="#">6. Задачи ремонтной службы на предприятиях химической промышленности</a>	тест по теме
<a href="#">Лабораторная "Твердость по Бринелю"</a>	
<a href="#">Лабораторная "Механические свойства"</a>	



Их называют главными осями кристалла (оси первого порядка). Одновременно с удлинением главных осей на их ребрах зарождаются и начинают расти ветви второго порядка. На ребрах осей второго порядка появляются оси третьего порядка, на тех – оси четвертого порядка и т.д.

Рост зерна останавливается тогда, когда оно встречается с растущим рядом соседним зерном. После завершения кристаллизации всего материала образуется зернистая структура (рис. 6), которую можно увидеть под микроскопом. Каждое зерно – это отдельный дендрит, но его строение под оптическим микроскопом недоступно. Чтобы рассмотреть микроуровень нужен электронный микроскоп.

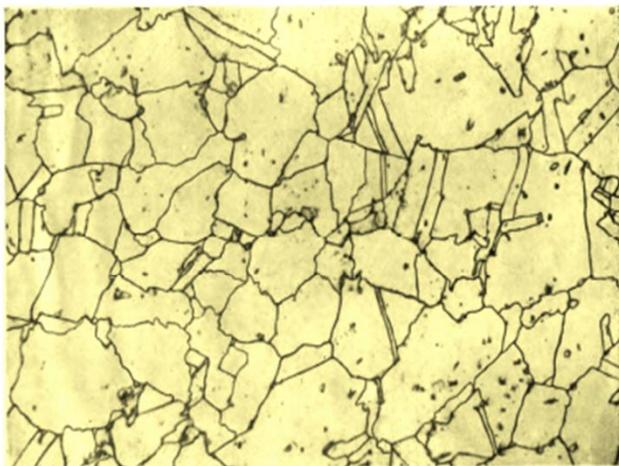


Рис. 6. Зернистая структура под микроскопом

#### 2.4.2. Микроструктура материалов

На микроструктурном уровне кристаллы образованы ионами, упакованными в кристаллические решетки. Для изучения такой

чувствительной пластине. Зафиксированная таким образом кристаллическая решетка состоит из элементарных ячеек (рис. 7).

Металлы образуют одну из трех решеток (рис. 7): кубическую гранецентрированную (ГЦК); кубическую объемно-центрированную (ОЦК); гексагональную.

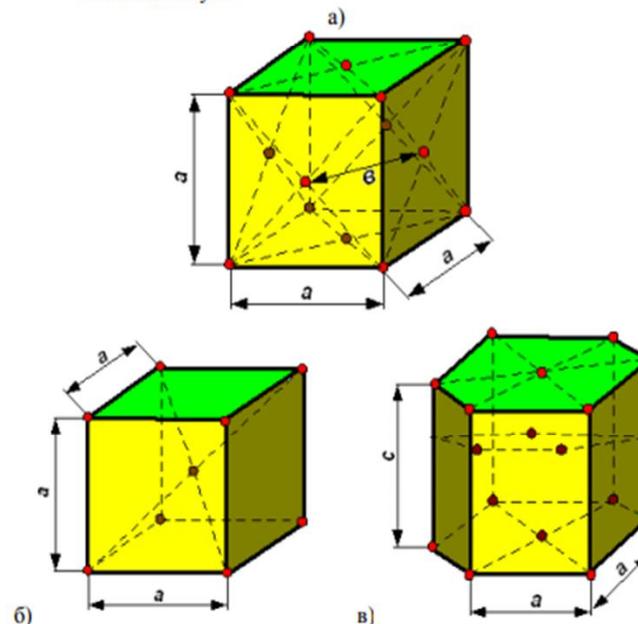
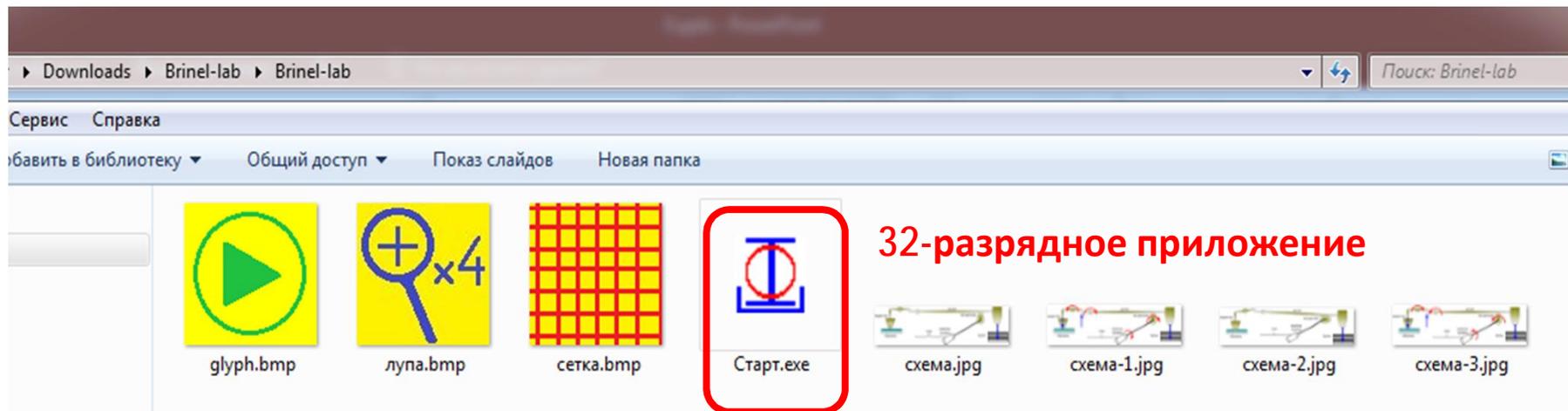
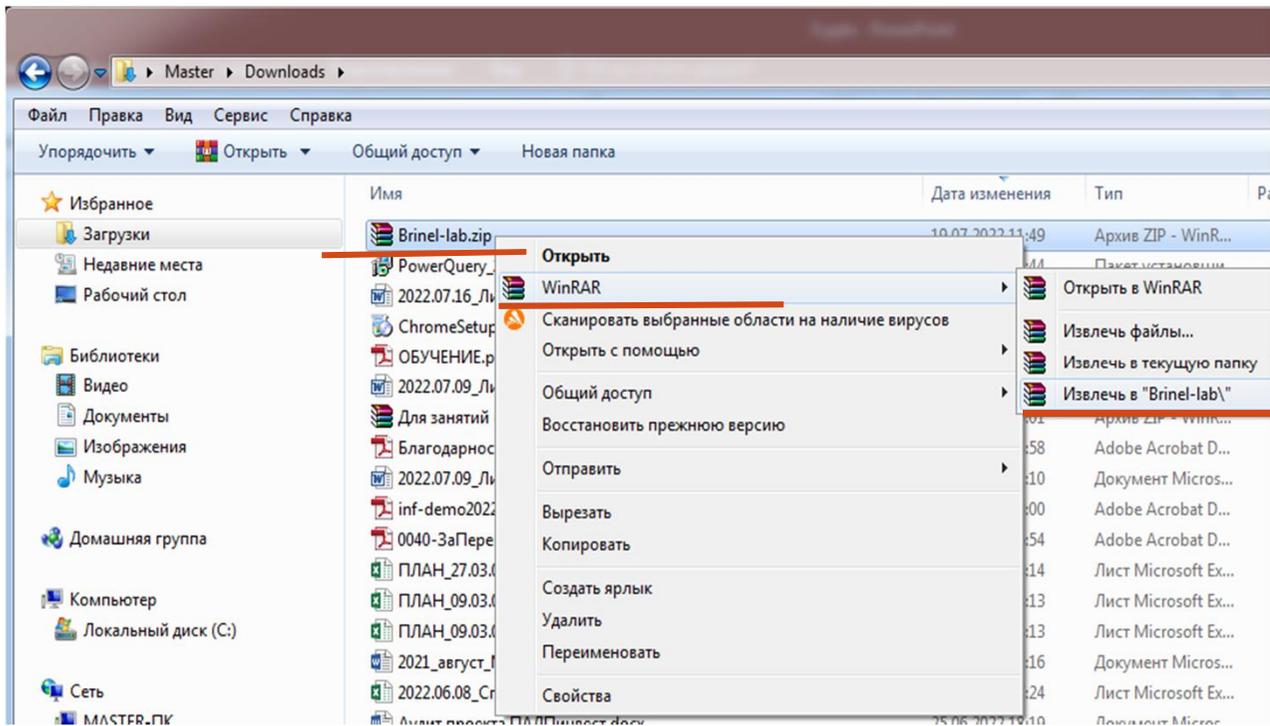


Рис. 7. Строение элементарных ячеек кристаллических решеток а) ГЦК-решетка; б) ОЦК-решетка; в) гексагональная решетка

В ОЦК решетке один атом находится в центре куба (рис. 7 б).

В ГЦК решетке в каждой грани расположен один

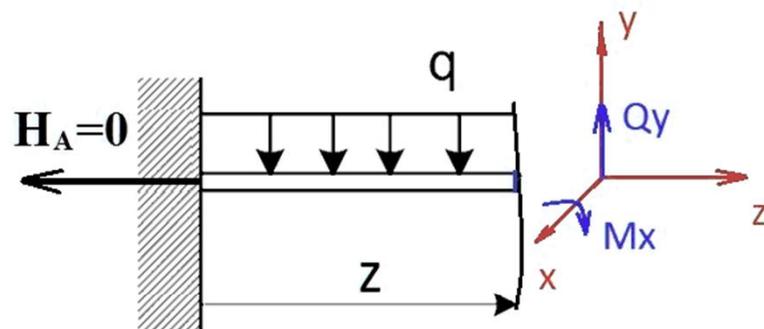


число заданий в тесте - 28

группа 2103

студент Введите фамилию

Начать



1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

Сохранить ответ

Закреть тест

Показанный на рисунке случай деформации бруса носит название

- <> кручения с изгибом
- <> плоского поперечного изгиба
- <> чистого изгиба
- <> чистого сдвига

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курсов повышения квалификации

«Монтаж и ремонт технологического оборудования нефтехимических производств». Количество часов – 72. Итоговая аттестация - зачет

№ п/п	Название раздела	Количество часов	В том числе		
			лекции	Практические занятия	Подготовка к итоговой аттестации
1	Организация монтажных и ремонтных работ	8	4	2	2
2	Основное грузоподъемное оборудование, механизмы и приспособления	16	6	4	6
3	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов	16	4	6	6
4	Монтаж горизонтальных аппаратов	8	2	4	2
5	Выверка, закрепление и испытания смонтированного оборудования	8	4	2	2
6	Задачи ремонтной службы на предприятиях химической промышленности	16	4	6	6
	ИТОГО	72	24	24	24

## **Лекционное занятие 1.**

Общие сведения о документации на организацию  
монтажных и ремонтных работ

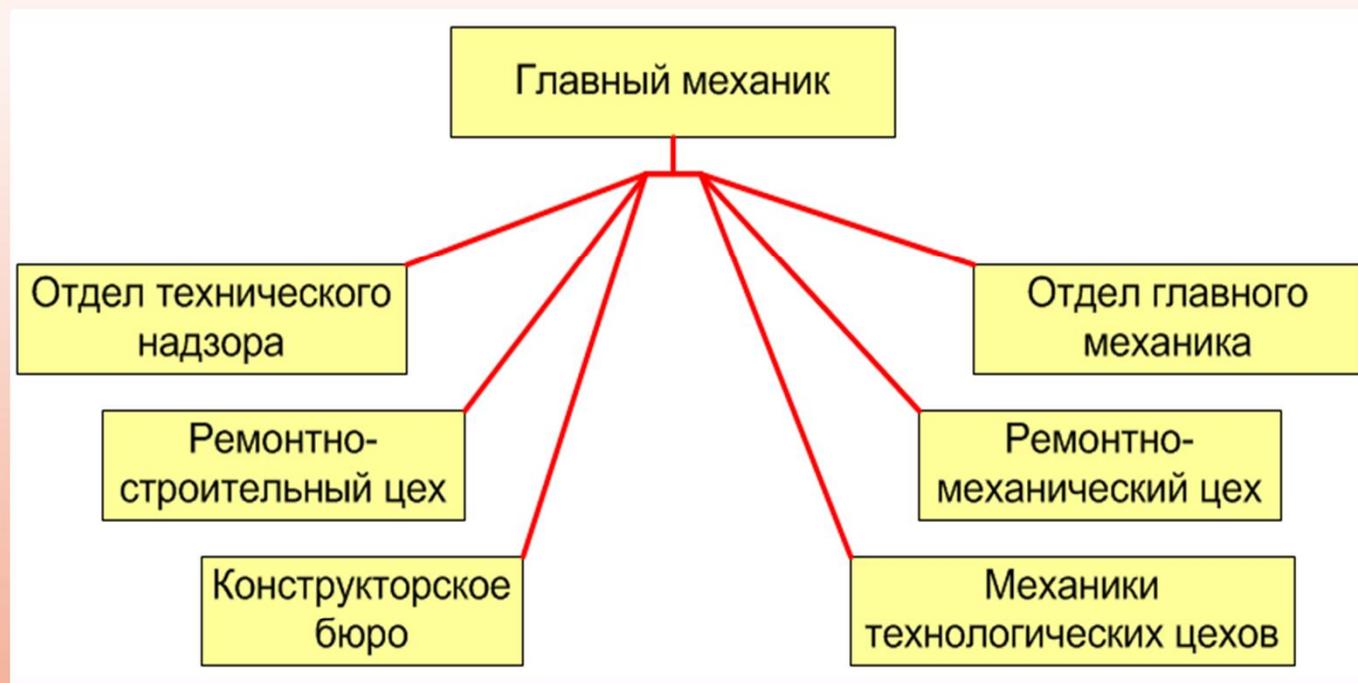
---

# СТРУКТУРА РЕМОНТНОЙ СЛУЖБЫ ХИМИЧЕСКОГО (НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО) ПРЕДПРИЯТИЯ

При централизованной системе ремонтного обслуживания необходимо четко разграничивать функции основных служб предприятия.



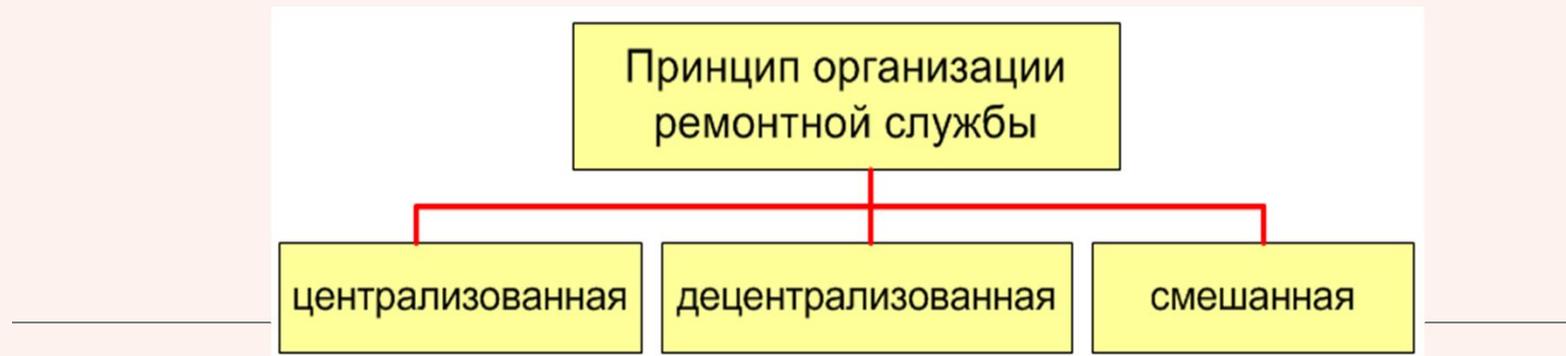
Служба главного механика руководит эксплуатацией и ремонтом технологического и механического оборудования, а также технологических сооружений, коммуникаций, металлоконструкций, эстакад.



- Главный механик осуществляет руководство всем ремонтно-механическим хозяйством предприятия.
- Ремонтно-строительный и ремонтно-механический цеха административно подчиняются директору завода, а технически — главному механику.
- Конструкторское бюро (КБ ОГМ) занимается разработкой ремонтных чертежей, проектированием приспособлений, а также другими работами, связанными с механизацией ремонтных работ и модернизацией оборудования.
- Отдел главного механика (ОГМ) входит в состав заводоуправления.

- ОГМ имеет бюро планово-предупредительного ремонта (ППР).
- Для контроля за выполнением плана ППР при главном механике организуется служба технического надзора, которая проводит осмотры и испытания оборудования, контролирует качество ремонтных работ, проверяет правильность эксплуатации оборудования, расследует причины аварии.
- Эта служба призвана обеспечить контроль за поддержанием оборудования всего предприятия в исправном состоянии.
- Для этой цели механики отдела технического надзора систематически осуществляют ревизию оборудования, контролируют качество ремонтных работ, ведут техническую документацию.

- Ремонтно-механический цех осуществляет централизованный ремонт оборудования всего завода. Поэтому РМЦ должен иметь специализированные участки для выполнения ремонта отдельных видов оборудования.
- В каждом технологическом цехе завода имеется механик и подчиненная ему ремонтная бригада.
- Цеховая ремонтная бригада является частью механической службы завода. Механик цеха подчиняется в административном отношении начальнику цеха, а в техническом — главному механику.
- Ремонтная бригада технологического цеха осуществляет межремонтное обслуживание оборудования цеха. Плановые ремонты оборудования (текущий, средний, капитальный) выполняются централизованно ремонтно-механическим цехом. Ремонтная бригада имеет от двух до четырех слесарей в дневную смену и по одному слесарю в остальные смены.



**При централизованной системе** техническое обслуживание и ремонт всего оборудования выполняется силами РМЦ.

**При неполной централизации** техническое обслуживание выполняется основными рабочими или дежурными слесарями технологического цеха, а все виды ремонтов — ремонтно-механическим цехом.

**При децентрализованной системе** все виды ремонта проводятся на ремонтных участках технологических цехов.

**При смешанной системе** организации ремонтной службы ремонт выполняется как силами РМЦ, так и силами ремонтных отделений технологических цехов. При этом в РМЦ осуществляется капитальный ремонт оборудования и изготовление запчастей.

Степень централизации ремонтных работ определяется коэффициентом централизации

$$K_{ц} = P/P_0$$

Здесь  $P$  — количество рабочих, находящихся в централизованных ремонтных службах (ОГМ, РМЦ);  $P_0$  — общее количество ремонтного персонала предприятия.

Другой формой межзаводской централизации является создание специализированных ремонтных заводов, которые осуществляют ремонт оборудования, поступающего с предприятий, в своих цехах.

Ремонт оборудования на специализированных ремонтных заводах становится экономически оправданным, когда:

$$C_{рем} + T + M < C_{хим}$$

где  $C_{рем}$  — себестоимость ремонта на специализированном заводе;

$C_{хим}$  — себестоимость ремонта в условиях химического предприятия;

$T$  — расходы на транспорт и упаковку;

$M$  — расходы на монтаж и демонтаж оборудования.

В нефтеперерабатывающей промышленности силами предприятий ремонтируется одна четверть оборудования, две четверти — силами ремонтных организаций отрасли и одна четверть — силами ремонтных организаций других министерств, т. е. четверть объема ремонтных работ выполняется хозяйственным способом и три четверти — подрядным.



По организации работ ремонты могут быть классифицированы следующим образом:

**По месту работ:**

- 1) ремонт на месте установки машины;
- 2) ремонт всей машины в РМЦ;
- 3) ремонт «скелета» машины на месте установки, а узлов — в РМЦ.



**По объему ремонта:**

- 1) подетальный — замена изношенных деталей;
- 2) поузловой — замена отдельных узлов;
- 3) помашинный — замена всей машины резервной машиной.

**По времени работ:**

- 1) равномерно распределенный на весь год;
- 2) сосредоточенный на период остановки технологической установки (остановочный ремонт);
- 3) сосредоточенный на часть года (сезонный ремонт).

Проект организации ремонта должен включать следующие этапы:

- 1) подготовку технической документации на ремонт (чертежи оборудования, ремонтные чертежи, технические условия и инструкции на ремонт);
- 2) разработку технологии ремонта основного оборудования с учетом норм ППР;
- 3) мероприятия по подготовке ремонтной оснастки и средств механизации;
- 4) составление дефектной ведомости и уточнение ее при разборке машины.



Если оборудование вышло из строя из-за износа основных деталей или в результате аварии, то для его списания составляется комиссия в составе механика цеха, начальника цеха, главного механика, главного инженера, главного бухгалтера. Когда стоимость списываемого оборудования относится за счет прибыли предприятия, акт на списание утверждает директор предприятия. Если стоимость списываемого оборудования относится за счет уставного фонда, то акт утверждается вышестоящей организацией.

Генеральный директор  
 ООО «ТехноЛевел»  
 /Зайченко/ П.Т.Зайченко  
 Заведующий цехом № 2  
 /Любимов/ Любимов Л.И.  
 15.07.2017 г.

**Дефектная ведомость № 1**  
**на списание запасных частей как этапа ремонта оборудования цеха № 2**

№	Вид техники	Инвентарный номер	Дефект	Ед. изм.	Заключение
1.	Фрезерный станок АСЕ 5630	11456	Консоль подверглась коррозии вследствие длительного хранения на складе	1 шт.	Консоль полностью утратила функциональность и нуждается в замене
2.	Токарный станок АСВ	7028	Микросхема ЧПУ полностью потеряла работоспособность	1 шт.	Поскольку данный электронный компонент не производится в РФ, токарный станок потерял функциональность и подлежит списанию.

Главный инженер /Лукоморов/ Д.Д. Лукоморов  
 Старший механик /Изволин/ К.Е. Изволин

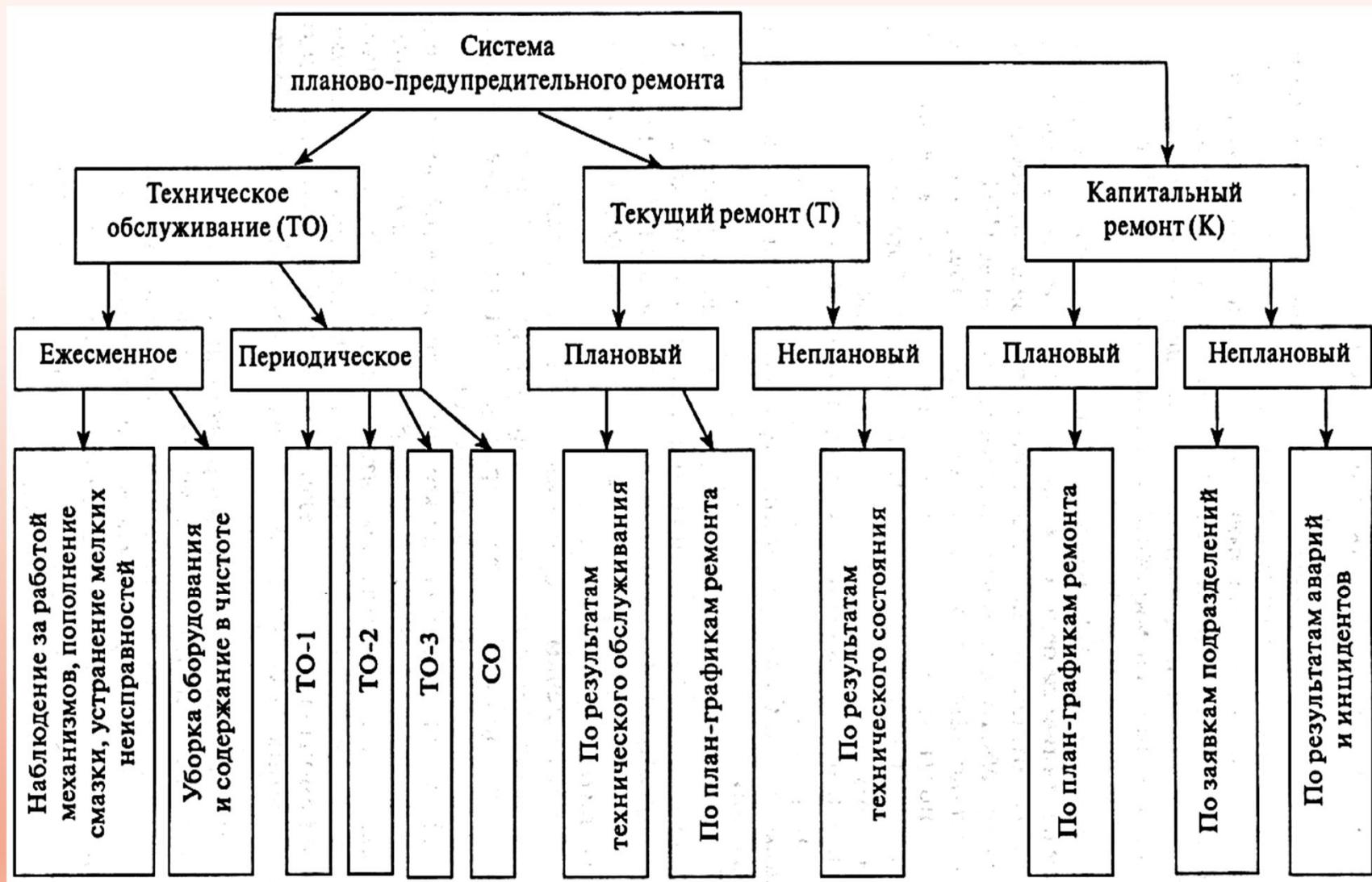
## **Система технического обслуживания и ремонта**

Системой ППР называется комплекс организационных и технических мероприятий по обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых профилактически по заранее составленному плану для обеспечения безотказной работы оборудования.

### **Цели технического обслуживания и ремонта:**

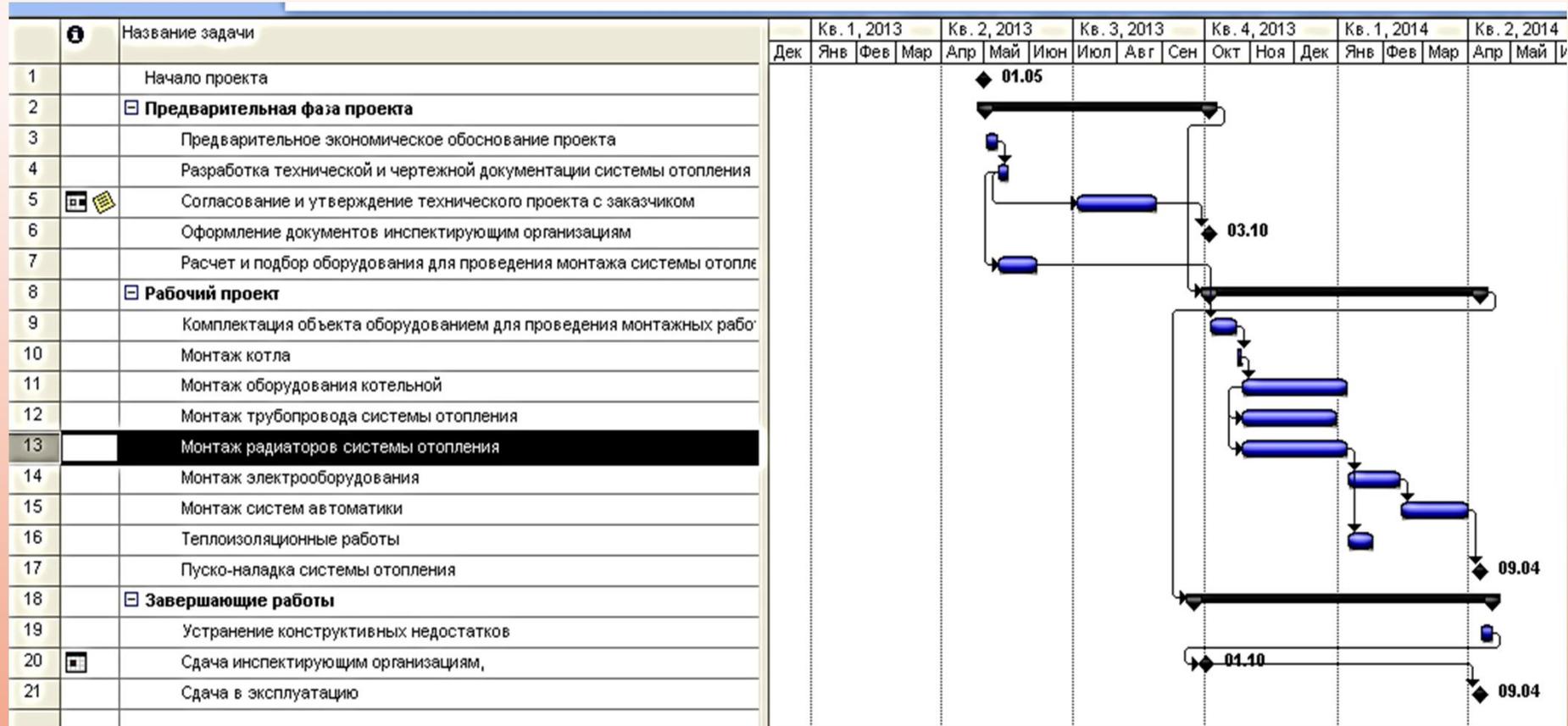
- 1) предупреждение аварий оборудования;
- 2) возможность выполнения ремонтных работ по плану, согласованному с планом производства;
- 3) своевременная подготовка запчастей, материалов и рабочей силы и минимальный простой оборудования в ремонте.

# Дифференциация работ по системе планово – предупредительного ремонта



## График ППР должен предусматривать:

- 1) затраты времени на ремонт;
- 2) затраты рабочей силы на ремонт;
- 3) необходимое количество запчастей и ремонтных приспособлений;
- 4) проведение модернизации в период остановки оборудования на



- При составлении плана ремонта учитывается межремонтный цикл для данного вида оборудования.
- **Межремонтным циклом** называется время работы между двумя капитальными ремонтами.
- Для вновь установленного оборудования межремонтным циклом будет период от начала ввода этого оборудования в эксплуатацию до первого капитального ремонта.
- Длительность межремонтного цикла изменяется в зависимости от отработанного оборудованием времени, числа проведенных ремонтов, состояния оборудования и качества его эксплуатации.
- Кроме межремонтного цикла используется понятие **межремонтного периода** — времени между двумя ремонтами любой категории.

- 
- **Техническое обслуживание** — это комплекс работ для поддержания работоспособности оборудования между ремонтами.
  - Техническое обслуживание осуществляется эксплуатационным (аппаратчик, машинист, оператор) и обслуживающим персоналом (дежурный слесарь, электрик, помощник мастера) по действующим на предприятии правилам технической эксплуатации и безопасного обслуживания.

В объем технического обслуживания входят:

- 1) эксплуатационный уход — обтирка, чистка, наружный осмотр, смазка, проверка состояния систем охлаждения подшипников, наблюдение за состоянием крепежных деталей, проверка исправности заземления;
- все обнаруженные неисправности должны быть зафиксированы эксплуатационным персоналом в сменном журнале и устранены в возможно короткий срок силами эксплуатационного и обслуживающего персонала;
- 2) мелкий ремонт оборудования — подтяжка креплений и контактов, частичная регулировка, замена предохранителей, контактов, выявление общего состояния изоляции;
- обслуживающий персонал должен регулярно просматривать записи эксплуатационного персонала в сменном журнале и принимать меры по устранению указанных в нем неисправностей.

Для конкретного оборудования указания по техническому обслуживанию приводятся в «Инструкции по эксплуатации» или в «Инструкции по техническому обслуживанию». Содержание инструкций по эксплуатации и инструкций по техническому обслуживанию регламентируется ГОСТ 2601—2006; Проведение технического обслуживания требует остановки оборудования.

## ГОСТ 2.601-2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

5.1.2 ЭД подразделяют на виды, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Виды эксплуатационных документов

Вид документа	Определение
Руководство по эксплуатации	Документ, содержащий сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) изделия, его составных частях и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования) и оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт, а также сведения по утилизации изделия и его составных частей
Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия	Документ, содержащий сведения, необходимые для монтажа, наладки, пуска, регулирования, обкатки и сдачи изделия и его составных частей в эксплуатацию на месте его применения
Формуляр	Документ, содержащий сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, сведения, отражающие техническое состояние данного изделия, сведения о сертификации и утилизации изделия, а также сведения, которые вносят в период его эксплуатации (длительность и условия работы, техническое обслуживание, ремонт и другие данные)
Паспорт	Документ, содержащий сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, а также сведения о сертификации и утилизации изделия
Этикетка	Документ, содержащий гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, сведения о сертификации изделия
Каталог деталей	Документ, содержащий перечень деталей и сборочных единиц изделия с иллюстрациями и сведения об их количестве.

## Разделы РЭ, согласно ГОСТ 2.601-2006:

### Введение:

- - назначение и состав РЭ;
- - требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала;
- - распространение РЭ на модификации оборудования;
- - другие сведения (при необходимости).

### 1 Описание и работа

#### 1.1 Описание и работа оборудования:

- - назначение оборудования;
- - характеристики (свойства);
- - состав оборудования (наименования и места расположения основных частей, отличия модификаций оборудования);
- - устройство и работа (принцип действия, режимы работы);
- - средства измерения, инструмент и принадлежности (места расположения точек контроля, используемый инструмент для настроек, обеспечивающих нормальную работу оборудования);
- - маркировка и пломбировка оборудования и его элементов;
- - упаковка (конструкция тары, маркировка, пломбирование).

## 1.2 Описание и работа составных частей оборудования:

- - общие сведения (назначение частей, месторасположение);
- - описание частей;
- - работа частей;
- - упаковка (если части упаковываются отдельно от оборудования в целом).

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения:

- технические требования, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и обеспечения работоспособности оборудования.

## 2.2 Подготовка оборудования к использованию:

- - меры безопасности при подготовке оборудования;
- - правила и порядок заправки маслом, топливом и т.п.;
- - объем и последовательность внешнего осмотра оборудования;
- - правила и порядок осмотра рабочих мест;
- - проверка готовности оборудования к работе;
- - описание положений органов управления и настройки оборудования перед включением в работу;
- - указания об ориентировании оборудования по отношению к другим объектам (при необходимости - с приложением схем и рисунков);
- - перечень возможных неисправностей оборудования в процессе его подготовки и рекомендации по действиям при возникновении
- неисправностей.

### 2.3 Использование оборудования:

- - порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения оборудования;
- - порядок контроля работоспособности оборудования в целом,
- регулирования, настроек, испытания;
- - перечень возможных неисправностей в процессе использования
- оборудования по назначению и рекомендации по их устранению;
- - правила изменения режимов работы оборудования с указанием
- необходимого для этого времени;
- - порядок приведения оборудования в исходное состояние;
- - порядок выключения оборудования и осмотр после окончания
- работы;
- - порядок замены, пополнения ГСМ и т.п.;
- - меры безопасности при использовании оборудования и обеспечения
- экологических требований.

### 3 Действия в экстремальных ситуациях:

- действия при пожаре;
- при отказе систем, способных привести к возникновению опасных ситуаций (обесточивание, прекращение подачи газа, воды и т.п.);
- при экстренной эвакуации обслуживающего персонала.

### 4 Особенности использования доработанного (модифицированного) оборудования:

- основные конструктивные отличия данного оборудования от базового;
- особенности выполнения операций на этапах подготовки и использования модифицированного оборудования.

### 5 Техническое обслуживание

#### 5.1 Техническое обслуживание оборудования:

- общие указания (характеристика системы ТО, объемы и периодичности работ);
- порядок ТО оборудования;
- проверка работоспособности оборудования;
- техническое освидетельствование (кем, когда, в какой форме);
- консервация (расконсервация).

## 5.2 Техническое обслуживание составных частей:

- - обслуживание (процедура смазки, виды ГСМ и т.п.);
- - демонтаж и монтаж;
- - регулирование и испытание;
- - осмотр и проверка (как осуществляется доступ к контролируемым элементам, условия, требования);
- - очистка и окраска;
- - консервация.

## 6 Текущий ремонт

### 6.1 Общие указания:

- - требования по проведению ремонта;
- - методы ремонта;
- - требования к персоналу;
- - схемы поиска причин и последствий отказов и неисправностей.

## 6.2 Меры безопасности:

- - правила предосторожностей, которые должны быть соблюдены при проведении ремонтных работ.

## 6.3 Текущий ремонт составных частей:

- - поиск повреждений (отказов, неисправностей);
- - устранение повреждений (отказов, неисправностей).

## 7 Хранение:

- - правила постановки оборудования на хранение и снятие его с хранения;
- - перечень составных частей с ограниченным сроком хранения;
- - перечень работ, правила их проведения, меры безопасности при подготовке оборудования к хранению (кратковременному и длительному);
- - условия хранения оборудования.

## 8 Транспортирование:

- - основные характеристики оборудования как груза;
- - требования к условиям транспортирования;
- - порядок подготовки оборудования к транспортированию разными (доступными) видами транспорта;
- - способ крепления оборудования при транспортировании;
- - порядок погрузки и разгрузки оборудования, меры предосторожностей (на таре должны быть нанесены стандартные манипуляционные знаки).

## 9 Утилизация:

- - меры безопасности;
- - мероприятия по подготовке оборудования к утилизации;
- - перечень утилизируемых составных частей;
- - методы утилизации, если изделие представляет опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы.

- использовать значок "x" после номера элемента и следующего за ним соответствующего количества (см. рисунок А.2, элемент 4). Это допустимо только в том случае, когда все места расположения однотипных элементов не могут быть изображены или когда из практических и экономических соображений желательно удалить дополнительные выносные линии. Например, когда места расположения легко идентифицируются, но использование дополнительной информации, такой как повторяющиеся номера элементов, подробные изображения и т.д., сделают иллюстрацию неоправданно трудной для понимания.

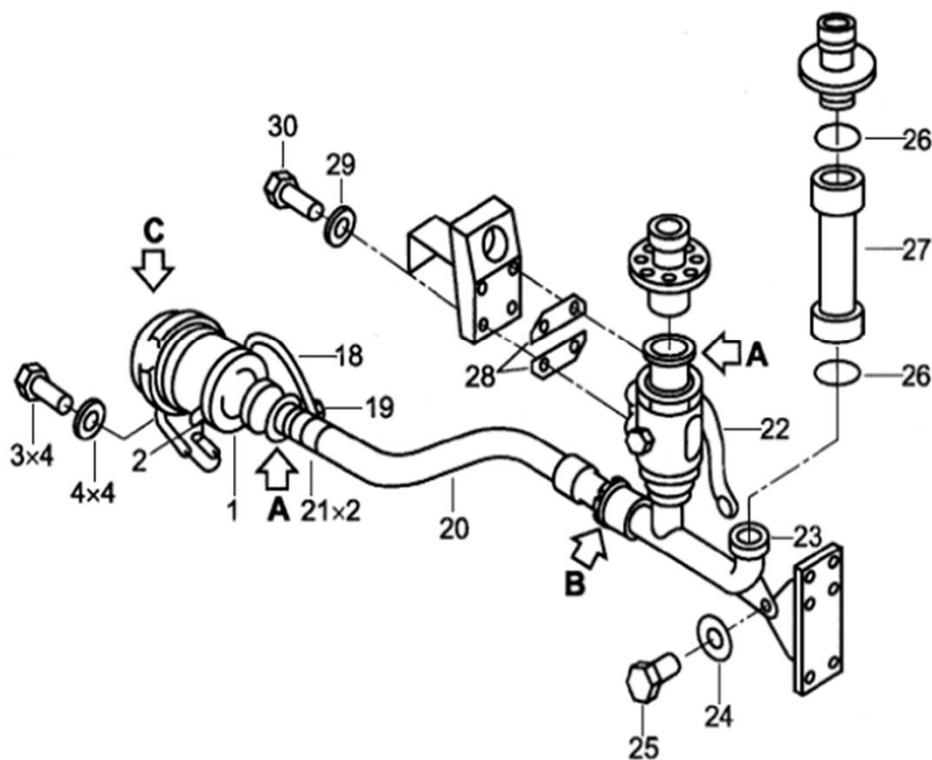


Рисунок А.2 - Пример нумерации деталей и выносных линий в каталоге

А.5 Осевые и проекционные линии следует использовать в иллюстрациях для указания порядка сборки деталей и составных частей. Линия проекции должна проходить хотя бы

**Текущий ремонт** — это ремонт, осуществляемый в процессе эксплуатации для гарантированного обеспечения работоспособности оборудования и состоящий в замене и восстановлении отдельных частей оборудования и их регулировке. Такой ремонт выполняется с разборкой отдельных сборочных единиц.

Он включает следующие операции:

- 1) промывку машин или аппаратов с заменой смазки;
- 2) регулировку сборочных единиц, подверженных наибольшему износу и несущих большие нагрузки;
- 3) разборку узлов с последующей заменой и ремонтом деталей, срок службы которых соответствует длительности одного межремонтного периода;
- 4) сборку и проверку отремонтированных сборочных единиц;
- 5) ремонт футеровок и антикоррозионных покрытий;
- 6) проведение работ, общих для периодических осмотров.

- 
- Текущие ремонты проводятся в нерабочие смены, в выходные дни, а при непрерывной работе — и плановые дни, специально выделенные для этого вида ремонта.
  - Количество, объем, содержание и сроки текущих ремонтов оборудования определяются продолжительностью службы деталей и интенсивностью использования машин и аппаратов в предремонтный период.
  - Результаты текущего ремонта и технологической проверки, выявленные дефекты и работы по их устранению регистрируются в ремонтной карте.

- **Капитальный ремонт** — это ремонт, осуществляемый с целью восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса оборудования с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые, и их регулировкой.
- Этот вид ремонта характеризуется одновременной сменой большого количества деталей, сборочных единиц и комплексов. При капитальном ремонте оборудование полностью восстанавливается, а его эксплуатационные характеристики
- доводятся до соответствия техническим условиям на новое или отремонтированное оборудование.

В состав капитального ремонта входят:

- 1) полная разборка и промывка машины или аппарата;
  - 2) ремонт или замена изношенных деталей, сборочных единиц и комплексов;
  - 3) шабровка направляющих, регулировка и выверка всех координат машины или аппарата до установленных технической документацией норм точности;
  - 4) проверка фундаментов, станин, базовых деталей, антикоррозионных покрытий;
  - 5) сборка машины или аппарата с проверкой качества сборки;
  - 6) проверка машины или аппарата на холостом ходу и под нагрузкой.
- 
- Кроме того, в капитальный ремонт могут быть включены работы по модернизации машины или аппарата, а также по автоматизации и механизации применительно к технологическому процессу.

По окончании капитального ремонта машина или аппарат сдаются по акту комиссии в составе главного механика, инженера отдела технического надзора, инженера по технике безопасности и начальника производства.

В большинстве зарубежных стран средний ремонт оборудования тоже не проводится, а осуществляются следующие виды ремонта:

- планово-предупредительное обслуживание,
- текущий аварийный (неплановый) ремонт,
- плановый капитальный ремонт.

- 
- **Предупредительное обслуживание** включает наружный осмотр, смазку, устранение мелких дефектов, а также замену изношенных деталей запасными частями как в плановые сроки, так и при значительном износе.
  - На предупредительное обслуживание приходится 60% стоимости всех ремонтов, на аварийный ремонт — 10—15% стоимости всех ремонтов.
  - Нормативы для планирования ремонта включают длительность межремонтного периода, а также нормы времени на выполнение ремонтных работ, простоя оборудования в ремонте, нормы трудозатрат на ремонт.

---

Ремонтные нормативы состоят из трех разделов.

- Первый из них содержит нормативы на ремонт общего оборудования,
- остальные — нормативы на ремонт специального оборудования отдельных отраслей химической промышленности.
- В «Системе технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности» приводятся оптимальные значения нормативов, однако разрешаются следующие отклонения от норматива межремонтного ресурса:  $\pm 15\%$  между текущими ремонтами,  $\pm 10\%$  между капитальными ремонтами.

- **Межремонтным ресурсом** (циклом) называется период работы (наработка) оборудования (в ч), в течение которого обеспечивается его заданная эффективность.
- Существует два вида межремонтных ресурсов:
- 1) ресурс до первого капитального ремонта
- 2) очередной межремонтный ресурс.
- Ресурс до первого капитального ремонта — это **наработка оборудования** от начала эксплуатации до первого капитального ремонта. Он устанавливается заводом-изготовителем и указывается в технических условиях.
- Очередной межремонтный ресурс включает длительность работы оборудования между двумя последовательными ремонтами. Нормативами определяется структура ремонтного цикла.
- Объем текущего ремонта составляет 10—20% объема капитального ремонта. Кроме того, применяется текущий ремонт увеличенного объема (30—40% объема капитального ремонта).

- **Время простоя оборудования** в ремонте складывается из периодов проведения подготовительных, ремонтных и заключительных (послеремонтных) работ.
- В подготовительные работы входит остановка оборудования, удаление продукта, продувка, промывка, пропарка и т. п. Продолжительность ремонтных работ включает время для проведения одного ремонта и для испытания на прочность, плотность и обкатку на холостом ходу. Заключительные работы — рабочая обкатка оборудования и вывод его на эксплуатационный режим.
- Трудоемкость ремонта представляет собой затраты труда на проведение одного ремонта и рассчитывается с учетом сложности и конструктивной особенности оборудования. Оценка трудоемкости ремонта может выражаться как в абсолютных величинах (человеко-часах или днях), так и в относительных. При относительной оценке трудоемкость ремонта какого-либо вида оборудования принимается за эталон. Эта величина называется также условной и соответствует примерно 40—55 нормо-часам.

**Система ППР не свободна от недостатков.** Непрерывное повышение надежности и ремонтпригодности оборудования требует внесения соответствующих изменений в систему ППР.

Ниже указаны основные направления совершенствования системы ППР.

- 1) Научное обоснование нормативов межремонтных пробегов. В настоящее время система ППР строится на основе опытно-статистических нормативов, которые зависят от ряда субъективных факторов. Разработка технически обоснованных нормативов межремонтных пробегов позволит создать научный фундамент системы ППР.
- 2) Совершенствование структуры межремонтных циклов. Применение износостойких материалов и защитных покрытий, улучшение обслуживания и эксплуатации оборудования и другие мероприятия, ведущие к повышению надежности оборудования, дают возможность увеличить межремонтный пробег оборудования.
- Совершенствование структуры межремонтного цикла возможно в основном за счет сокращения плановых (текущих) ремонтов и увеличения длительности межремонтных периодов.

- 3) Сокращение времени простоя оборудования в ремонте и снижение трудозатрат на ремонт. Узловой метод ремонта позволяет уменьшить продолжительность ремонта. Освоение смежных профессий ремонтными рабочими тоже ведет к уменьшению простоя в ремонте. Эти примеры показывают, что выявление резервов сокращения затрат времени и труда на ремонт могут привести к соответствующим изменениям в нормативах системы ППР.
- 4) Разработка нормативов системы ППР на остановочные ремонты.
- 5) Замена средних показателей межремонтных пробегов дифференцированными показателями с учетом работы оборудования: а) оборудование, работающее в нормальных условиях (нейтральные среды, невысокие температуры); б) оборудование, работающее в тяжелых условиях (коррозионные среды, повышенные температуры, значительные запыленность и влажность).
- 6) Учет в нормативах процесса старения оборудования и необходимости увеличения затрат по мере эксплуатации оборудования.

- СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

- **Составление сетевого графика.**

- (Сетевое планирование и управление (СПУ) представляет собой комплекс расчетных методов, организационных мероприятий и контрольных приемов, предназначенных для планирования и управления ходом работ.

- **Сетевой график** — это графическое изображение комплекса работ, показывающее их логическую, временную и технологическую последовательность и взаимосвязь.

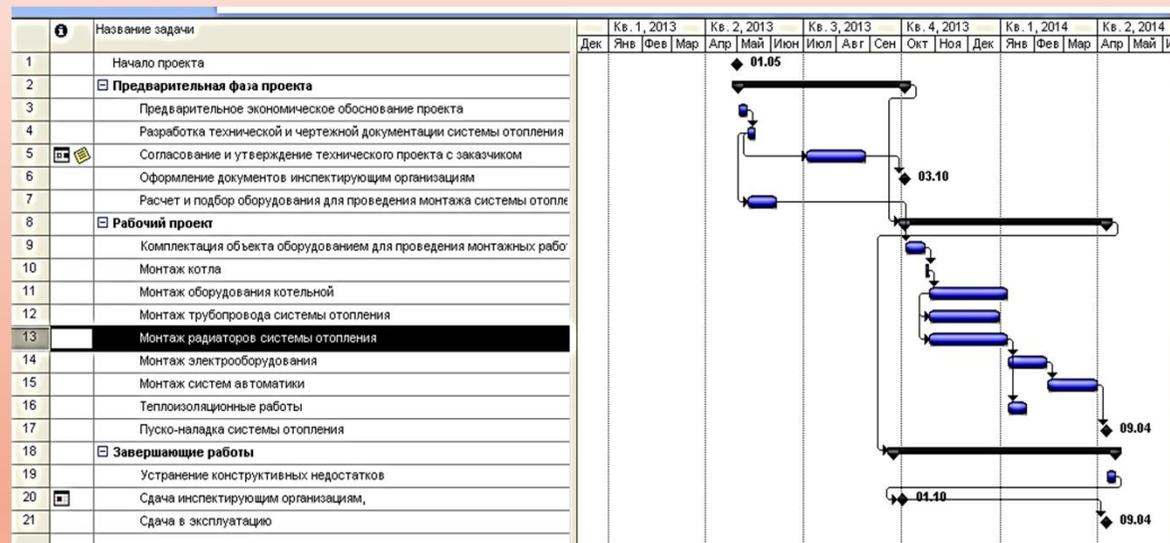
- Использование сетевых графиков на ремонтных работах в химической промышленности показало возможность сокращения сроков ремонта на 20—30%. Примерно 20% объема ремонтных работ проводится по сетевым графикам. При этом СПУ используется при ремонте наиболее крупных установок.

- Математической основой СПУ является теория графов.
- Граф — это множество элементов двух видов — вершин и ребер; две вершины соединяются ребром, и каждое ребро, имеющее направление от одной вершины к другой, называется путем. Таким образом, при сетевом планировании математическая зависимость явления (событий) от определяющих параметров (работ) выражается не в виде математического соотношения, а в виде геометрической фигуры — графа.
- В сетевой график включаются поставки материалов, оформление заявок и заказов. Слишком подробная детализация работ в сетевом графике приводит в процессе оперативного управления к излишнему контролю. Чрезмерное укрупнение работ снижает эффективность системы СПУ.

## Метод СПУ предусматривает два этапа:

- 1) составление и оптимизацию сетевого графика;
- 2) оперативное управление.
  - График ППР является линейным. В нем перечисляется оборудование, указываются сроки его ремонта и затраты времени и средств на ремонт. Работы в таком линейно-календарном плане показываются отдельно одна от другой без учета взаимосвязи. В ремонте крупных технологических установок участвуют различные организации-исполнители работ. Одни из этих организаций готовят фронт работ для других. Такая взаимозависимость различных видов работ приводит к тому, что во многих случаях время ремонта превышает его запланированную продолжительность.
  - В отличие от линейного, сетевое планирование позволяет сократить простои установок при ремонте, заранее планировать последовательность работ, следить за выполнением каждой работы в отдельности, выявлять и устранять появляющиеся в ходе ремонта задержки, вскрывать дополнительные резервы экономии времени.

- Для составления сетевого графика на предприятии в составе РМЦ создается группа сетевого планирования и управления. Основой для составления сетевого графика служит дефектная ведомость.
- Работники группы СПУ по дефектной ведомости в соответствии с действующими нормами трудозатрат, а также с экспертными оценками начальников и механиков установок составляют первый вариант сетевого графика. Проект сетевого графика рассматривается руководителем группы СПУ, руководителем ремонта и руководителем установки. После этого разрабатывается окончательный вариант сетевого графика, который утверждается главным механиком завода, размножается и рассылается ответственным исполнителям работ.



- Для составления сетевого графика используется ряд условных обозначений и понятий.
- График состоит из кружков (или квадратов) и соединяющих их линий. Кружок обозначает конечный результат работ, или событие, — факт окончания одной или нескольких работ.
- Линия со стрелкой обозначает работу — производственный трудовой процесс, требующий затрат времени и ресурсов. Любая такая линия соединяет два события — непосредственно предшествующее данной работе (начальное событие) и следующее за ней (конечное событие).
- Все события обозначаются цифрами. Номера событиям присваиваются такие, чтобы номер предшествующего события был меньше номера последующего.
- Работа обозначается двумя цифрами — номерами предыдущего и последующего событий. Применяется также обозначение работ латинскими буквами (a, b, c ...). Наименование работы может быть написано непосредственно над стрелкой.



Работы могут иметь различный характер, поэтому соответствующие им линии обозначаются по-разному.

- 1. Производственный трудовой процесс (т. е. действительная работа, требующая затрат времени и труда) обозначается сплошной линией со стрелкой. 
- 2. Ожидание — работа, не требующая затрат труда, но занимающая время (например, для застывания бетона, высыхания краски и т. д.), обозначается штрихпунктирной линией со стрелкой. 
- 3. Зависимость, или фиктивная работа, — связь между событиями, не требующая затрат времени и ресурсов и указывающая, что возможность начала одной работы непосредственно зависит от результатов других работ, показывает точную очередность выполнения работ и обозначается пунктирной линией со стрелкой. 
- Понятие фиктивной работы позволяет отражать на сетевом графике логические связи работ.
- 4. Поставки оборудования или материалов также относятся к работе.

Сетевой график строится по приведенным ниже **правилам**.

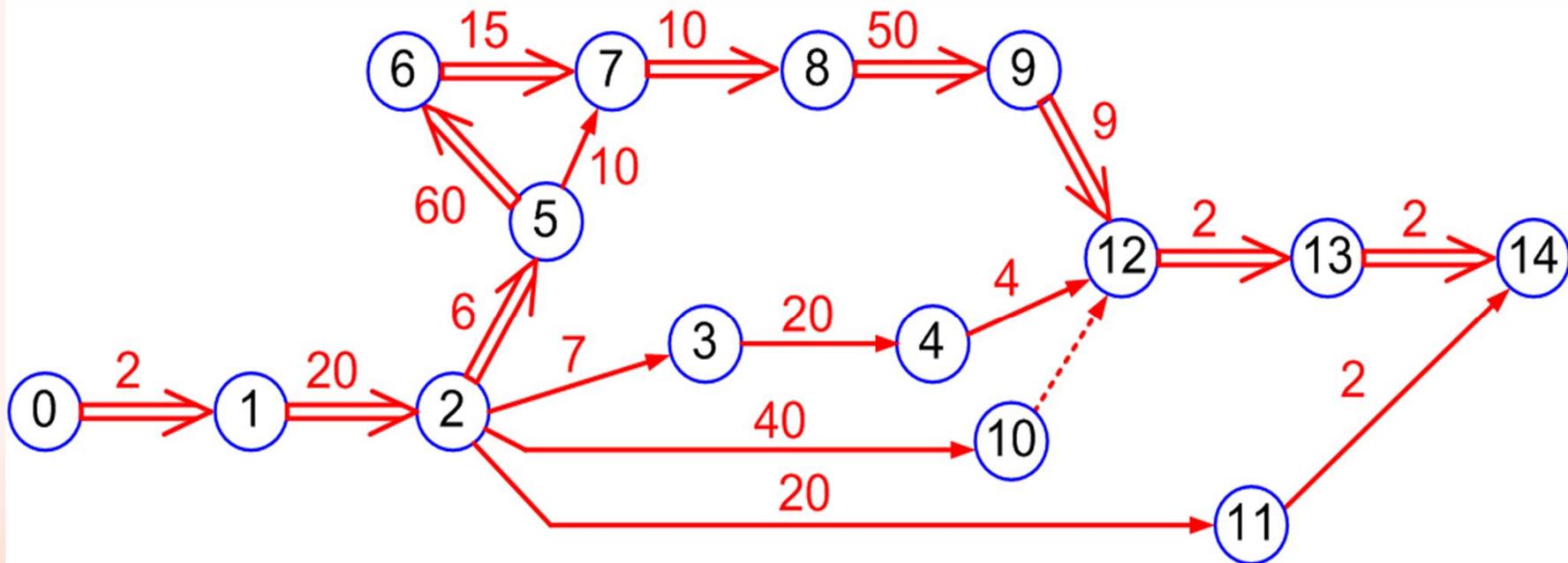
- 1. Обычно направление стрелок принимается слева направо. Большинство работ следует изображать горизонтальными линиями.
- 2. Если между двумя событиями требуется выполнить несколько параллельных работ, то эти работы обозначаются параллельными линиями. Кроме того, вводится дополнительное событие и зависимость. Например, на рисунке между событиями 2 и 4 необходимо выполнить две параллельные работы 2—3 и 2—4. Эти работы изображены параллельными линиями.
- Для изображения второй работы введено дополнительное событие 3, и пунктирной стрелкой обозначена зависимость 3—4. Эта зависимость обозначает, что событие 4 не наступит до того, пока не наступило событие 3. То, что зависимость (фиктивная работа) не является действительной работой, заметно по отсутствию наименования на пунктирной линии.



- Параллельные работы могут обозначаться также одной линией при укрупнении сетевых графиков. Дополнительное событие и фиктивная работа вводятся для того, чтобы при обработке крупных графиков (с числом работ более 1000) не возникало сложностей в работе ЭВМ. Графики с числом работ менее 1000 целесообразно обрабатывать вручную.
- 3. Если выполнение части работы служит условием выполнения одной или нескольких других работ, выполненную часть работы целесообразно обозначать как самостоятельную, а всю первоначальную работу — как совокупность двух или нескольких последовательных.
- Непрерывная последовательность работ в сетевом графике называется **путем**. Длина пути определяется суммой продолжительностей составляющих его работ.

- 
- Путь наибольшей длины между начальным и конечным событиями носит название **критического**. Работы, лежащие на критическом пути, называются **критическими**. Общая продолжительность зависит от критических работ. Между начальным и конечным событиями может быть несколько путей. Критический путь изображается утолщенной или двойной линией. Некритические пути имеют запас времени по сравнению с критическим путем.

- Составление сетевого графика на ремонт машины или аппарата осуществляется следующим образом.
- Группа СПУ совместно с ответственным исполнителем (механик цеха, начальник РМЦ, начальник участка) на основе дефектной ведомости определяет общую технологическую последовательность ремонтных работ.
- Ответственный исполнитель под методическим руководством группы СПУ составляет технологические карты ремонта аппарата в виде частного графика.
- В этих графиках отражается последовательность и взаимосвязь работ по ремонту, начальные, промежуточные и конечные события.
- Ответственный исполнитель определяет также объем подготовительных работ и необходимые количества материалов, инструментов, запасных частей.
- Частные графики передаются в группу СПУ.



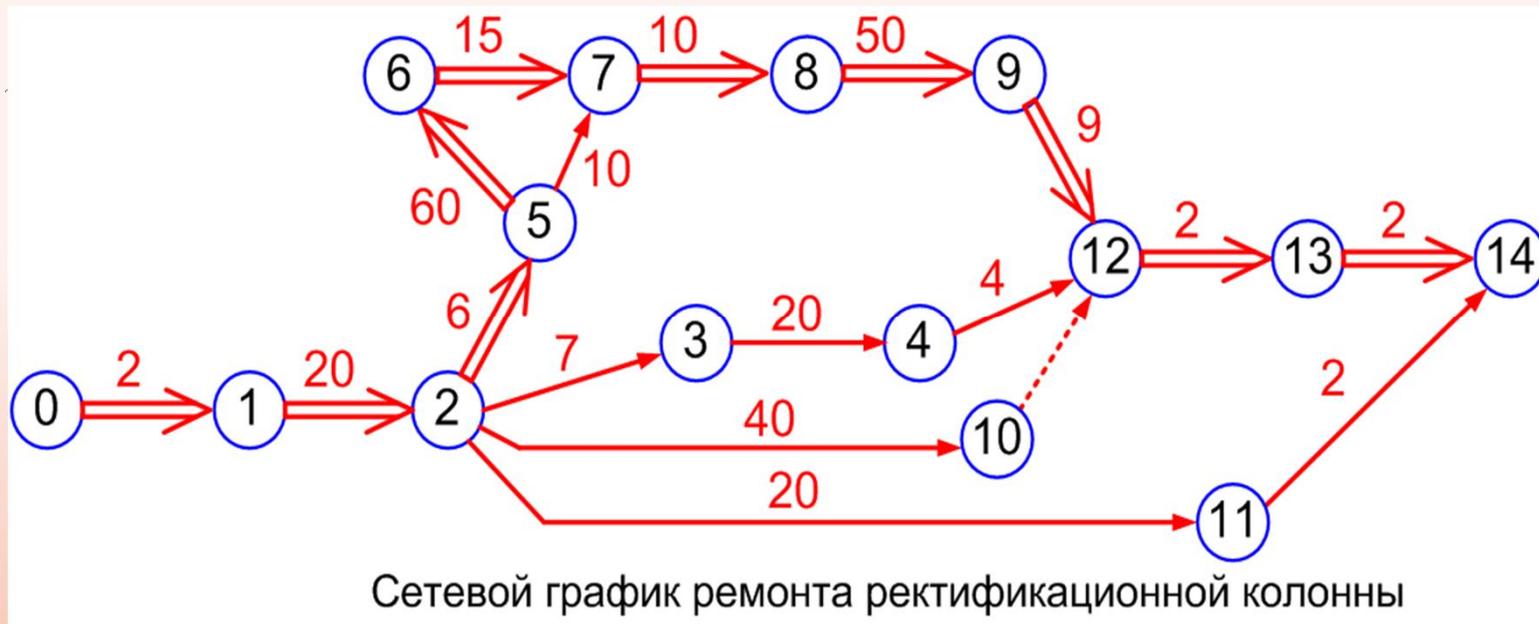
Сетевой график ремонта ректификационной колонны

На сетевой модели технологии ремонта ректификационной колонны прослеживаются четыре параллельные линии работ. Кроме того, на верхней линии имеется две параллельные работы между событиями 5 и 7. Зависимость 10—12 является фиктивной работой, поэтому она обозначена штриховой линией. Следовательно, событие 10 введено как дополнительное. На стрелках указаны затраты времени на ремонт (в человеко-днях).

<b>Шифры работ</b>	<b>Наименование работы</b>
0—1	Отглушка аппарата
1—2	Пропарка, промывка
2—3	Снятие предохранительного клапана и запорной арматуры
3—4	Ревизия и ремонт предохранительного клапана и запорной арматуры
4—12	Установка предохранительного клапана и запорной арматуры
2—5	Вскрытие люков
5—6	Разборка тарелок
6—7	Чистка тарелок, сливных стаканов, куба колонны
5—7	Ревизия колонны
7—8	Ремонт штуцеров, люков, деталей тарелок
8—9	Сборка тарелок и проверка на барботаж
9 — 12	Закрытие люков
2—10	Ремонт и монтаж трубопроводов и металлоконструкций
2—11	Ремонт изоляции
12—13	Опрессовка, устранение дефектов
13—14	Снятие заглушек
11—14	Окраска

Для нахождения критического пути определяется продолжительность работы по всем возможным путям.

Продолжительность работ 0—1—2—11—14 составляет  $2 + 20 + 20 + 2 = 44$  человеко-дня.



Продолжительность работ 0—1—2—3—4—12—13—14 равна 57 человеко-дням. Продолжительность работ 0—1—2—5—6—7—8—9—12—13—14 составляет 176 человеко-дней.

Таким образом, последний путь будет наиболее продолжительным, т. е. критическим. На чертеже он обозначен двойной линией.

## **Преимущества сетевого графика следующие:**

- 1) наглядное представление последовательности и взаимозависимости проводимых работ;
- 2) отпадает необходимость пересоставления графика при изменении условий ремонта (на сетевой модели достаточно изменить цифры, указывающие продолжительность работ);
- 3) в составлении графика и определении продолжительности каждой из работ принимают участие исполнители, т. е. используется опыт и знания большого числа специалистов;
- 4) выявление критических работ;
- 5) более эффективное использование ресурсов;
- 6) точный контроль за ходом ремонта, возможность быстрой и своевременной корректировки графика, прогнозирования хода ремонта.

- **Оптимизация сетевого графика.**
- Сетевой график обязан отвечать следующим требованиям:
- 1) критический путь не должен превышать установленную продолжительность ремонта;
- 2) потребная численность рабочих любой специальности не должна превышать их фактической численности;
- 3) механизмы должны использоваться равномерно и полностью.
- Критерием оптимизации могут быть продолжительность ремонта, материальные затраты, людские ресурсы, технические показатели.
- Оптимизация возможна сокращением критического пути выполнения ремонтных работ или сокращением численности рабочих за счет рациональной их расстановки, ликвидации простоев и механизации трудоемких работ.
- Критический путь не имеет резерва времени. Некритические пути имеют резервы.

- Это означает, что задержка в выполнении работ, не лежащих на критическом пути, вплоть до исчерпания резерва времени не оказывает влияния на продолжительность выполнения всей работы. Эти резервы времени используются для оптимизации. Перевод рабочих с некритических работ на критические ведет к увеличению продолжительности некритических работ; это не грозит увеличением срока завершения работ в целом и одновременно позволяет уменьшить продолжительность работ критического пути.
- **Возможные способы оптимизации:**
- 1) пересмотр сетевого графика, т.е. изменение последовательности выполнения работ (расчленение и введение параллельных критических работ);
- 2) изменение сроков выполнения работ, имеющих резервы времени, с целью сокращения критического пути;
- 3) сокращение продолжительности критических работ за счет перераспределения технологии проведения этих работ.

Типовая сетевая модель ремонта кожухотрубчатого теплообменника с жестко закрепленной трубной решеткой (**самостоятельно**)

Шифры работ	Наименование работы
0—1	Отглушка аппарата
1—2	Пропарка, промывка
2—3	Демонтаж обвязки
3—4	Разборка теплообменника
4—5	Чистка
5—6	Ремонт трубного пучка
7—8	Сборка теплообменника
8—12	Монтаж обвязки
2—9	Демонтаж запорной арматуры
9—10	Ревизия и ремонт запорной арматуры
10—12	Монтаж запорной арматуры
2 — 11	Ремонт и монтаж трубопроводов и обвязки
12—14	Опрессовка и устранение дефектов
2—13	Ремонт и монтаж металлоконструкций
14—15	Снятие заглушек

Вырезать Копировать Формат по образцу Буфер обмена

Calibri 8пт Ж К Ч abc Aa A

Шрифт Абзац

Указатель Соединительная линия А Текст

Заливка Прямоугольник Эллипс Линия Полилиния Дуга Карандаш

Фигуры

НАБОРЫ ЭЛЕМЕНТОВ | ПОИСК

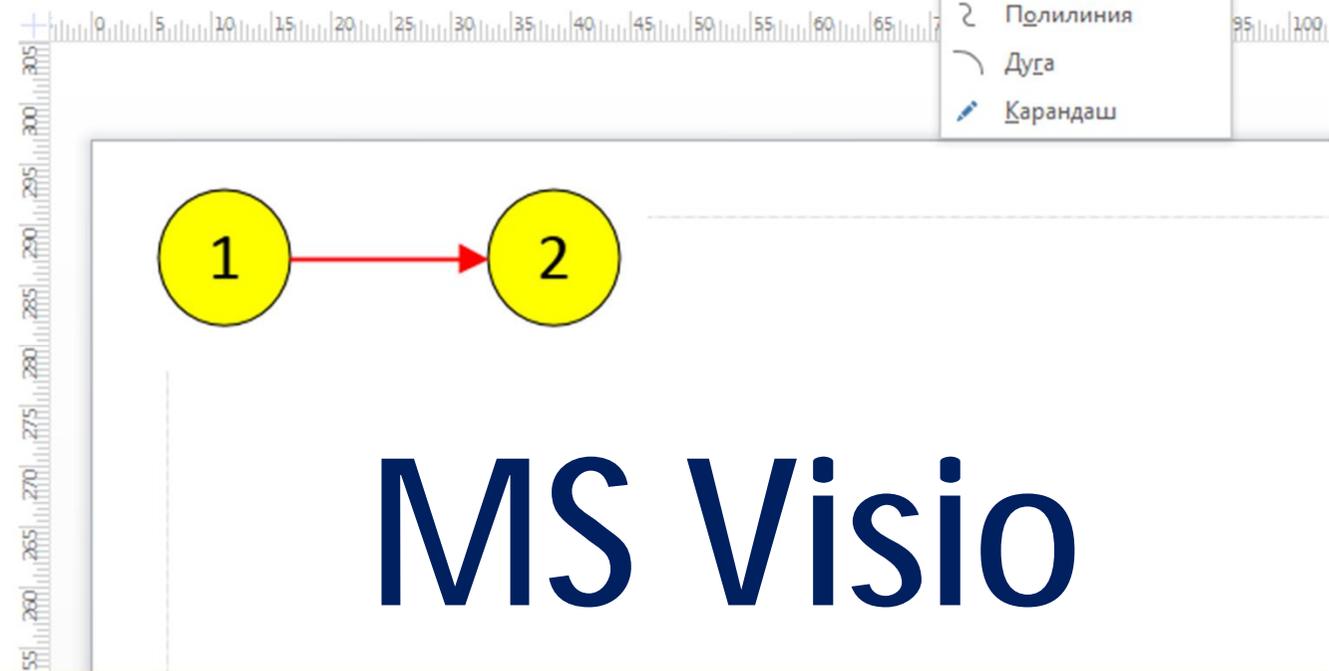
Дополнительные фигуры

Экспресс-фигуры

Рельефные блоки

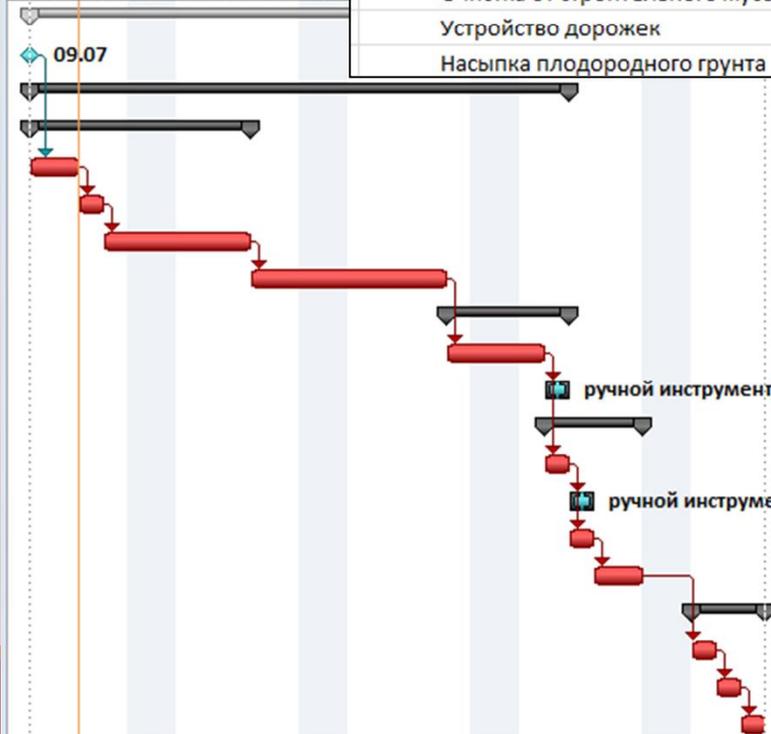
Блоки

- Поле
- Круг
- Ромб
- Поле со стрелкой
- Простая односторонняя
- Простая двусторонняя
- Поворотная односторонняя
- Поворотная двусторонняя



Название задачи	Длительн	Начало	Окончание	Названия ресурсов	Затраты
<b>План постройки дачного дома</b>	<b>22 дней</b>	<b>Вт 09.07.13</b>	<b>Ср 07.08.13</b>		<b>172 147,00р.</b>
Решение о начале проекта	0 дней	Вт 09.07.13	Вт 09.07.13		0,00р.
<b>Основное строительство</b>	<b>16 дней</b>	<b>Вт 09.07.13</b>	<b>Вт 30.07.13</b>		<b>114 047,00р.</b>
<b>Постройка фундамента</b>	<b>7 дней</b>	<b>Вт 09.07.13</b>	<b>Ср 17.07.13</b>		<b>50 637,00р.</b>
Земляные работы	2 дней	Вт 09.07.13	Ср 10.07.13	каменщик-бетонщик1;бр	14 850,00р.
Постройка опалубки и устройство арматуры	1 день	Чт 11.07.13	Чт 11.07.13	бригадир;каменщик-бет	6 187,00р.
Бетонирование	4 дней	Пт 12.07.13	Ср 17.07.13	бетономешалка[8 ч.];бри	29 600,00р.
Кладка кирпичных стен	6 дней	Чт 18.07.13	Чт 25.07.13	бетономешалка[8 ч.];бри	44 000,00р.
<b>Постройка крыши</b>	<b>3 дней</b>	<b>Пт 26.07.13</b>	<b>Вт 30.07.13</b>		<b>19 410,00р.</b>
Постройка фермовой конструкции	2 дней	Пт 26.07.13	Пн 29.07.13	бригадир;каменщик-бет	14 790,00р.
Установка листовой кровли	1 день	Вт 30.07.13	Вт 30.07.13	ручной инструмент[8 ч.];	4 620,00р.
<b>Отделочные работы</b>	<b>4 дней</b>	<b>Вт 30.07.13</b>	<b>Пт 02.08.13</b>		<b>34 755,00р.</b>
Установка деревянных полов	1 день	Вт 30.07.13	Вт 30.07.13	бригадир;каменщик-бет	7 590,00р.
Постройка потолка	1 день	Ср 31.07.13	Ср 31.07.13	ручной инструмент[8 ч.];	4 620,00р.
Установка дверей и окон	1 день	Ср 31.07.13	Ср 31.07.13	ручной инструмент[8 ч.];	7 590,00р.
Окраска фронтонов, потолка, полов, дверей и окон	2 дней	Чт 01.08.13	Пт 02.08.13	ручной инструмент[8 ч.];	14 955,00р.
<b>Благоустройство территории</b>	<b>3 дней</b>	<b>Пн 05.08.13</b>	<b>Ср 07.08.13</b>		<b>23 345,00р.</b>
Очистка от строительного мусора	1 день	Пн 05.08.13	Пн 05.08.13	бригадир;каменщик-бет	7 590,00р.
Устройство дорожек	1 день	Вт 06.08.13	Вт 06.08.13	бетономешалка[8 ч.];бри	8 165,00р.
Насыпка плодородного грунта	1 день	Ср 07.08.13	Ср 07.08.13	бригадир;каменщик-бет	7 590,00р.

08 Июл '13 15 Июл '13  
 П В С Ч П С В П В С Ч П С В



# MS Project

## Проектно-техническая документация

На поставляемое под монтаж оборудование должна быть следующая документация:

1. Сведения об условиях работы аппарата или машины ( $P$ ,  $t$ , среда, агрессивность).
2. Способы и параметры испытаний.
3. Данные о материале прокладок и набивок.
4. Спецификация деталей с указанием веса материала.
5. Карта назначения штуцеров.
6. Указания о футеровке или других защитных покрытиях.
7. Зарегистрированная книга для аппаратов, подведомственных Госгортехнадзору.
8. Комплектовочная и маркировочная ведомость для негабаритных и разобранных аппаратов и инструкция по сборке и сварке.
9. Указания по установке и креплению аппарата.
10. Указания по тепловой изоляции.
11. Данные о документации, оформляемой в процессе приемки, монтажа, испытаний, сдачи в эксплуатацию.

## **Приемка оборудования в монтаж**

- Приемка оборудования, поступающего на монтаж, производится комиссией заказчика с привлечением подрядчика.
- При этом проверяются:
- соответствие оборудования по проекту, а по заводской документации – выполнение заводом-изготовителем контрольной сборки, обкатки и других испытаний в соответствии со стандартами и техническими условиями на оборудование;
- комплектность оборудования по заводским спецификациям, отправочным и упаковочным ведомостям, в том числе наличие специального инструмента и приспособлений, поставляемых заводом-изготовителем;
- отсутствие повреждений и дефектов оборудования, сохранность окраски, консервирующих и специальных покрытий, сохранность пломб; наличие и полнота технической документации завода-изготовителя, необходимой для производства монтажных работ.

## **Хранение оборудования**

- на специальном складе, отвечающем требованиям пожарной безопасности. Оно должно быть установлено на деревянные подкладки или уложено на стеллажи.
- Размещение оборудования в складе должно проводиться в соответствии с очередностью его подачи на монтаж. К каждой машине или ящику прикрепляется бирка с указанием наименования и краткой характеристикой оборудования.
- Хранимое на складе оборудование должно быть очищено от грязи и периодически протираться с одновременной проверкой состояния смазки на обработанных поверхностях. Для предохранения металлических частей оборудования от коррозии их покрывают антикоррозионной смазкой. Передача оборудования со склада в монтаж оформляется актом.

- Таблица. Допускаемая глубина местных дефектов на поверхности стальных аппаратов и глубина зачистки, мм

Толщина стенки	Глубина	
	дефектов	зачистки дефектов
4 – 6	0,3	0,5
6–7	0,3	0,7
8 – 10	0,3	1,0
10 – 12	0,6	1,2

## Транспортировка оборудования, доизготовление его на месте монтажа

К началу производства монтажных работ необходимо осуществить организационно-техническую подготовку, включающую:

- – организацию складов, открытых площадок для хранения и укрупнительной сборки технологического оборудования, узлов трубопроводов и металлоконструкций;
- – сооружение постоянных или временных подъездных путей, обеспечивающих нормальную подачу оборудования, конструкций и материалов в монтажную зону;
- – прокладку внешних сетей для подвода к строящемуся объекту электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха, необходимых для производства монтажных работ;
- – разработку графиков производства монтажных работ и передачи в монтаж оборудования;
- – возведение необходимых для монтажных работ временных сооружений, производственных и бытовых помещений.

По окончании устройства складов, навесов, площадок, временных мастерских и организации монтажной площадки выполняют следующие работы:

- – приемку оборудования и организацию его хранения;
- – приемку строительных работ объекта для производства монтажных работ;
- – проведение разметочных работ;
- – распаковку оборудования, общий просмотр его и проверку комплектности;
- – ревизию оборудования (разборка и сборка оборудования с промывкой и прочисткой деталей) – ее проводят в том случае, если обнаружены дефекты заводского изготовления и сборки, если оборудование было ранее демонтировано, если оборудование пролежало на складе более года;
- – частичное оснащение оборудования – комплектовка его изделиями и пригонку их (патрубки, коробки, ограждения и др.);
- – сборку отдельных узлов оборудования (например, секций станины, вентиляционных трубопроводов);
- – выборочную проверку оборудования на холостом ходу от временных электродвигателей;
- – изготовление приспособлений и оснастки, предусмотренных проектом производства монтажных работ.

- Прием смонтированного оборудования и передача его в эксплуатацию оформляются актом приема-передачи основных фондов по типовой форме. В акте сдачи смонтированного оборудования требуется подробно изложить порядок проведенного пуска (опробования), регулирования, обкатки и оформления сдачи.

---

- При описании пуска (опробования) в процессе приемки смонтированного оборудования следует указать:
  - - материальное обеспечение пуска, порядок осмотра и проведения подготовительных операций перед пуском;
  - - порядок проверки исправности составных частей оборудования и готовность его к пуску;
  - - порядок включения и выключения оборудования;
  - - оценку результатов пуска.
- Прием смонтированного оборудования и передача его в эксплуатацию оформляются актом приема-передачи основных фондов по типовой форме. В акте сдачи смонтированного оборудования требуется подробно изложить порядок проведенного пуска (опробования), регулирования, обкатки и оформления сдачи.

При описании пуска (опробования) в процессе приемки смонтированного оборудования следует указать:

- - материальное обеспечение пуска, порядок осмотра и проведения подготовительных операций перед пуском;
- - порядок проверки исправности составных частей оборудования и готовность его к пуску;
- - порядок включения и выключения оборудования;
- - оценку результатов пуска.

При описании работ по регулированию следует указать:

- - последовательность проведения регулировочных операций;
- - способы регулирования отдельных составных частей оборудования;
- - пределы регулирования;
- - применяемые контрольно-измерительные приборы, инструменты и приспособления;
- - требования к состоянию оборудования при его регулировании (на ходу или при остановке и т. п.);
- - порядок настройки и регулирования оборудования на заданный режим работы, а также продолжительность работы в этом режиме.

В описании работ по обкатке оборудования следует указать:

- - порядок обкаточного режима;
- - порядок проверки работы оборудования при обкатке;
- - требования к соблюдению режима обкатки оборудования и приработки его деталей, продолжительность обкатки;
- - параметры, измеряемые при обкатке, и изменение их значений.

При описании работ по оформлению приема смонтированного оборудования следует указать:

- - данные контрольных вскрытий отдельных частей оборудования;
- - результаты окончательного комплексного опробования и регулирования;
- - данные в приложенных монтажных чертежах, схемах, справочной и другой технической документации;
- - гарантии на смонтированное оборудование.

- **Ввод оборудования в эксплуатацию**
- Принятое оборудование передается ОГМ в соответствующий цех (подразделение) для его дальнейшей эксплуатации. При этом на корпусе оборудования масляной краской наносится инвентарный номер и заводится паспорт.

---

- Паспорт составляется на каждую единицу основного оборудования в одном экземпляре. Он содержит основные технические данные оборудования, сведения о его местонахождении, сведения о проведении плановых и аварийных ремонтов, которые записываются в хронологическом порядке. Регулярное ведение записей в паспортах дает возможность оценивать техническое состояние основного оборудования, обоснованно и точно определять годовую потребность в сменных элементах (агрегатах, узлах, приборах) для замены изношенных.
- Паспорта должны храниться в подразделениях в порядке инвентарных номеров оборудования. При перемещениях оборудования из одного цеха в другой соответственно передаются паспорта.

## **Организация эксплуатации оборудования**

Эксплуатация оборудования должна осуществляться в соответствии с требованиями:

- Правил технической эксплуатации (ПТЭ),
- Правил промышленной (производственной) безопасности (ППБ),
- стандартами, строительными нормами и правилами (СНИП), в которых изложены основные организационные и технические требования к эксплуатации оборудования.

Вся действующая на предприятии нормативно-техническая документация (НТД) по эксплуатации оборудования должна соответствовать требованиям указанных документов.

Правильная эксплуатация оборудования предусматривает:

- - разработку должностных и производственных инструкций для эксплуатационного и эксплуатационно-ремонтного персонала;
- - правильный подбор и расстановку кадров;
- - обучение всего персонала и проверку его знаний ПТЭ, ПШБ, должностных и производственных инструкций;
- - содержание оборудования в исправном состоянии путем своевременного выполнения ТО и ремонта;
- - исключение выполнения оборудованием работ, отрицательно влияющих на окружающую среду;
- - организацию достоверного учета и объективного анализа нарушений в работе оборудования, несчастных случаев и принятие мер по установлению причин их возникновения;
- - выполнение предписаний органов Ростехнадзора.

## Сроки службы оборудования

Сроки службы оборудования - это календарная продолжительность периода, в течение которого использование оборудования считается полезным.

Сроки полезного использования основных фондов установлены постановлением Правительства РФ от 1 января 2002 № 1.

Согласно этому постановлению все основные фонды сведены в десять амортизационных групп.

Амортизационная группа	Срок полезного использования оборудования
1	Свыше 1 года до 2 лет включительно
2	Свыше 2 лет до 3 лет включительно
3	Свыше 3 лет до 5 лет включительно
4	Свыше 5 лет до 7 лет включительно
5	Свыше 7 лет до 10 лет включительно
6	Свыше 10 лет до 15 лет включительно
7	Свыше 15 лет до 20 лет включительно
8	Свыше 20 лет до 25 лет включительно
9	Свыше 25 лет до 30 лет включительно
10	Свыше 30 лет

## Выбытие оборудования

Выбытие оборудования может происходить по следующим причинам:

- - списание по срокам полезного использования (нормам амортизации);
- - списание по моральному и физическому износу;
- - продажа;
- - передача другой организации;
- - ликвидация при авариях, стихийных бедствиях и других чрезвычайных ситуациях.

Списание оборудования осуществляет комиссия, назначаемая руководителем организации, в состав которой входят:

- главный инженер (заместитель руководителя предприятия),
- начальник цеха (руководитель структурного подразделения),
- главный механик,
- главный бухгалтер (бухгалтер) предприятия.

Детали, узлы и агрегаты демонтированного оборудования, пригодные для ремонта аналогичного оборудования, приходятся по рыночной стоимости на дату списания. Негодные детали, узлы и агрегаты приходятся как вторичное сырье.

---

В бухгалтерии на оборотной стороне акта указываются сведения о затратах, связанных со списанием оборудования, и стоимости годных деталей, узлов и агрегатов, а также определяется финансовый результат.

На основании оформленного акта в инвентарной карточке или инвентарной книге делается отметка о выбытии оборудования с указанием причины и даты. Соответствующая отметка делается и в инвентарном списке по месту бывшего нахождения оборудования.