

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**Южно-Уральский государственный технический колледж**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по ПМ 02 «Организация и выполнение работ по эксплуатации промышленного  
оборудования»,

**МДК 02.01 «Эксплуатация промышленного оборудования»**

для специальности

15.02.01 (151031) Монтаж и техническая эксплуатация  
промышленного оборудования (по отраслям)  
(углубленная и базовая подготовка)

Челябинск, 2017

Методические рекомендации  
составлены в соответствии с  
программой ПМ 02  
«Организация и выполнение  
работ по эксплуатации  
промышленного  
оборудования»

ОДОБРЕНО  
Предметной (цикловой)  
комиссией  
протокол №  
«\_\_\_»\_\_\_\_\_2017 г.

Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/Н.В. Озорнина/

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НМР

\_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2017г.

**Автор:** Озорнина Н.В., преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по ПМ 02 «Организация и выполнение работ по эксплуатации промышленного оборудования», МДК 02.01 «Эксплуатация промышленного оборудования» предназначены для обучающихся по специальности 15.02.01 (151031) Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) углубленной и базовой подготовок.

Практические занятия являются важным элементом междисциплинарного курса. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения практических работ по МДК 02.01 «Эксплуатация промышленного оборудования».

Программой предусмотрено выполнение 40 (38) практических работ для углубленной (базовой) подготовки, направленных **на формирование элементов следующих компетенций:**

углубленная подготовка	базовая подготовка
ПК 2.1. Выбирать эксплуатационно-смазочные материалы при обслуживании оборудования.	
ПК 2.2. Выбирать методы регулировки и наладки промышленного оборудования в зависимости от внешних факторов.	
ПК 2.3. Организовывать работу по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации промышленного оборудования.	ПК 2.3. Участвовать в работах по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации промышленного оборудования.
ПК 2.4. Применять различные методы регулировки и наладки промышленного оборудования.	ПК 2.4. Составлять документацию для проведения работ по эксплуатации промышленного оборудования

ПК 2.5. Составлять документацию для проведения работ по эксплуатации промышленного оборудования.	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10. (для 151031) Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	

**умений:**

- учитывать предельные нагрузки при эксплуатации промышленного оборудования;
- пользоваться оснасткой и инструментом для регулировки и наладки технологического оборудования;
- выявлять и устранять недостатки эксплуатируемого оборудования;
- выбирать эксплуатационно-смазочные материалы;
- пользоваться оснасткой и инструментом для смазки;
- применять современные методы регулировки и наладки промышленного оборудования;
- выполнять регулировку смазочных механизмов;
- контролировать процесс эксплуатации оборудования;
- выбирать и пользоваться контрольно-измерительным инструментом;

– **обобщение, систематизацию, углубление и закрепление знаний:**

<b>углубленная подготовка</b>	<b>базовая подготовка</b>
- правила эксплуатации оборудования;	– правила безопасной эксплуатации оборудования;
- технологические возможности оборудования;	
- допустимые режимы работы механизмов промышленного оборудования;	
- основы теории надежности и износа машин и аппаратов;	
- классификацию дефектов при эксплуатации оборудования и методы их устранения;	
- методы регулировки и наладки технологического оборудования;	
- современные виды регулировки и наладки промышленного оборудования	
- классификацию эксплуатационно-смазочных материалов;	
- виды и способы смазки промышленного оборудования;	
- оснастку и инструмент при смазке оборудования;	
- виды контрольно-измерительных инструментов и приборов	

Описание каждого практического занятия содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения задания знания, умения, теоретическое изложение необходимого материала (при необходимости примеры выполнения заданий), варианты заданий, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы (с целью выявить и устранить недочеты в освоении материала).

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчеты студентов по практическим работам должны содержать номер, название и цель работы, выполненные задания и их результаты, ответы на контрольные вопросы и выводы по проделанной работе. Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с приложением В .

## II. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Вид, название и краткое содержание задания, тема занятий	Количество часов	
		углубленная подготовка	базовая подготовка
Тема 1.1 Техническое обслуживание оборудования			
1.	Разработка процесса технического обслуживания предложенного оборудования	4	4
2.	Выбор смазочных материалов для узлов (механизмов) оборудования	4	4
3.	Выбор инструмента для смазки предложенного оборудования и обоснование выбора	4	4
Тема 1.2 Диагностика оборудования			
4.	Выбор методов диагностики узлов оборудования и их обоснование	4	4
5.	Определение этапов наладки и регулировки технологического оборудования	6	4
6.	Использование оснастки и инструмента для регулировки и наладки технологического оборудования	4	4
7.	Расчет предельных нагрузок при эксплуатации промышленного оборудования	6	6
8.	Выбор контрольно-измерительных инструментов для проведения диагностики заданного оборудования	4	4
Тема 1.3 Основы надежности машин и оборудования			
9.	Разработка конструктивного метода повышения надежности предложенного оборудования или машины	4	4
Итого:		40	38

### III. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

**Название практического занятия:** Разработка процесса технического обслуживания предложенного оборудования

**Цель работы:** Формирование умений разрабатывать процесс технического обслуживания оборудования

**умения:**

- разрабатывать процесс технического обслуживания оборудования;
- использовать термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач в профессиональной области;
- проводить расчет уровня звука на производстве;

**знания (актуализация):**

- технологические возможности оборудования- автокары и заточный станок;
- нормы уровня звука в рабочей зоне.

#### Задание 1

Разработать процесс технического обслуживания- заточного станка и автокара, определив уровень звука в рабочей зоне от работающего заточного станка и автокара.

#### Ход работы

1. Выбрать данные для расчета, согласно варианту

Таблица 1- Данные для расчета по вариантам

Вариант	$r_n$ автокар, М	$r_n$ станок, М	$\delta$ , М	W, М	$L_{и.ш.}$ автокар, дБА	$L_{и.ш.}$ станок, дБА
1	70	50	5	10	70	100
2	80	55	10	10	70	100
3	85	65	15	12	70	100
4	90	70	20	12	70	100
5	100	80	30	14	70	100



6	105	88	50	14	75	100
7	110	100	60	16	75	100
8	115	105	5	16	75	100
9	125	110	10	18	75	100
10	135	120	15	18	75	100
11	60	45	20	10	80	120
12	65	50	30	10	80	120
13	75	60	50	12	80	120
14	80	65	60	12	80	120
15	100	80	5	14	80	120
16	95	70	10	14	85	120

2. Рассчитать уровень звука в расчетной точке от автокара по формуле:

$$L_{рт} = L_{и.ш.} - \Delta L_{рас} - \Delta L_{воз} - \Delta L_{э} - \Delta L_{зд}, \quad (1)$$

где  $L_{и.ш.}$  - уровень звука от источника шума (автокары и заточной станок); дБА;

$\Delta L_{рас}$  - снижение уровня звука из-за его рассеивания в пространстве; дБА;

$\Delta L_{воз}$  - снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе, дБА;

$\Delta L_{э}$  - снижение уровня звука экраном, дБА,

$\Delta L_{зд}$  – снижение уровня звука преградой (стеной), дБА.

3. Рассчитать снижение уровня звука из-за рассеивания в пространстве:

$$\Delta L_{рас} = 10 \cdot \lg(r_n / r_0) \quad (2)$$

где  $r_n$  - кратчайшее расстояние от источника шума до расчётной точки, м

$r_0$  - кратчайшее расстояние между точкой, в которой определяется звуковая характеристика источника шума; для автокара  $r_{0\text{ авт}} = 7,5\text{ м}$

4. Рассчитать снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе:

$$\Delta L_{\text{воз}} = (\alpha_{\text{воз}} \cdot r_n) / 100 \quad (3)$$

5. Найти из таблицы 2 по данным варианта  $\Delta L_{\text{э}}$

Таблица 2- Зависимость снижения уровня шума экраном  $\Delta L_{\text{э}}$  от разности длин путей звукового луча  $\delta$ , м

$\delta$	1	2	5	10	15	20	30	50	60
$\Delta L_{\text{э}}$	14	16,2	18,4	21,2	22,4	22,5	23,1	23,7	24,2

6. Рассчитать снижение уровня шума преградой (стеной здания) по формуле:

$$\Delta L_{\text{зд}} = K \cdot W \quad (4)$$

где  $K$  – коэффициент,  $K=0.8 \dots 0.9$  дБА/м;

$W$  – толщина (ширина) стены, м

7. Выполнить расчет по формуле (1)

8. Рассчитать уровень звука в расчетной точке от работающего заточного станка - аналогично расчетам в п.п. 2 - 6.

9. Просуммировать расчетные значения от автокара и заточного станка пп. 2 и 8, сравнив с допустимым 45 дБА.

10. Сделать вывод об уровне звука в рабочей зоне. При необходимости предложить мероприятия по снижению уровня звука.

11. Разработать процесс технического обслуживания автокара и заточного станка для соблюдения норм эксплуатации оборудования.

## **Задание 2**

Разработать процесс технического обслуживания оборудования

### **Ход работы:**

1. Выбрать данные для расчета, согласно варианту

Таблица 3- Данные для расчета по вариантам

№№ Варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Амортизационная группа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сроки полезного использования оборудования, лет	1-2	2-3	3-5	5-7	7-10	10-15	15-20	20-25	25-30	>30
Оборудование	буровая установка	грейфер	краны стреловые передвижные г.п. 0,5 - 1,5 т	компрессор передвижной	газопровод	конвектор	мостовой кран	доменная печь	металлическая градирня	эскалатор

2. Изучить выбранное оборудование.
3. Разработать процесс технического обслуживания с учетом теоретического материала.
4. Сделать вывод о возможности дальнейшего использования оборудования.

### Контрольные вопросы

- 1.Какая наблюдается зависимость между уровнем звука и источником звука?
2. Как можно снизить уровень звука на предприятии?
3. Какая допустимая норма уровня звука в рабочей зоне?
4. Что лежит в основе разработки технического обслуживания оборудования?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2**

**Название работы:** Выбор смазочных материалов для узлов (механизмов) оборудования

**Цель:** Формирование умений выбирать смазочные материалы для узлов (механизмов) оборудования

**умения:**

- выбирать смазочный материал для узлов трения колёсных и гусеничных транспортных средств;
- пользоваться нормативно- справочной документацией;

**знания (актуализация):**

- классификаций смазочных материалов;
- назначение и техническая характеристика смазочного материала;

### **Задание 1**

Подобрать смазку для узлов трения колёсных и гусеничных транспортных средств

**Ход работы:**

1. Подобрать смазочный материал, согласно данным таблицы 4 для смазывания узлов трения колёсных и гусеничных транспортных средств (Приложение А)

Таблица 4- Смазочный материал

№	Наименование показателей	Значение
1	Температура каплепадения °С, не ниже	185
2	Пенетрация при 25 °С с перемешиванием, мм <sup>-1</sup>	220 ÷ 250
3	<p>Вязкость 10 с<sup>-1</sup>, Па*с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При - 20°С и среднем градиенте скорости деформации 10 с<sup>-1</sup>, не более</li> <li>• При 0°С и среднем градиенте скорости деформации, 10 с<sup>-1</sup>, не более</li> <li>• при + 50°С и среднем градиенте скорости деформации 100 с<sup>-1</sup>, не менее</li> </ul>	<p>650 (6500)</p> <p>280 (2800)</p> <p>8 (80)</p>
4	Коллоидная стабильность, % выделившегося масла не более	12
5	Содержание воды, %	Отсутствует
6	<p>Предел прочности, Па (гс/см<sup>2</sup>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При 20 °С</li> <li>• При 80 °С</li> </ul>	<p>500 ÷ 1000</p> <p>220</p>
7	Загуститель	Li
8	Коррозионное воздействие на металлы	Выдерживает
9	Цвет	Светло - Коричневый

2. Объяснить свой выбор

3. Указать альтернативную смазку для смазывания узлов трения колёсных и гусеничных транспортных средств

## Задание 2

Выбрать смазочный материал для обслуживания элеватора

### Ход работы:

1. Ознакомиться со схемой на рисунке 1

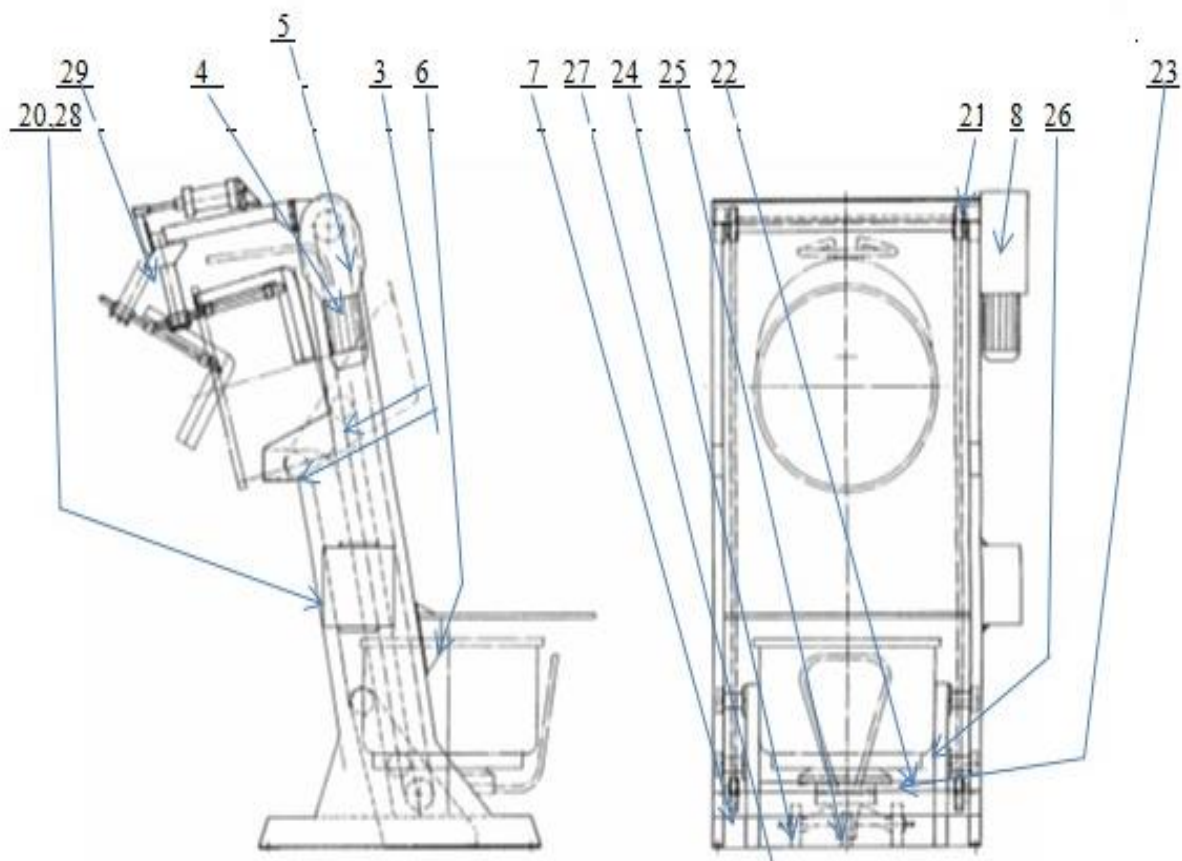


Рисунок 1 – Схема обслуживания элеватора

3-роликовая направляющая, 4,5- цепи подъема, 6- шарнир предохранительной трубы, 7- опрокидывающее устройство, 8- тормозной редуктор, 20- гидравлическая система, 21- барабан для намотки, 22- поворотная опора, 23- поверхность натяжителя, 24- цанговые болты, 25- гидроцилиндр, 26- редуктор, 27- концевой выключатель, 28- пневмоблок, 29- шарнир.

2. Выбрать узлы элеватора, которые необходимо смазывать
3. Выбрать смазочный материал для их смазывания (Приложение А), обосновать свой выбор.
4. Сделать вывод о необходимости смазки для элеватора.

### Контрольные вопросы

1. Как изменится работа узлов трения колёсных и гусеничных транспортных средств при отсутствии смазки?
2. На какие параметры влияет смазочный материал?
3. Что лежит в основе выбора смазочного материала?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3**

**Название работы:** Выбор инструмента для смазки предложенного оборудования и обоснование выбора

**Цель:** Формирование умений выбирать инструмент для смазки оборудования и обосновывать выбор

**умения:**

- выбирать инструмент для смазки оборудования;
- предотвращать поломки предложенного оборудования;
- использовать справочные данные для решения профессиональных задач в профессиональной области;

**знания (актуализация):**

- классификацию смазочных материалов и инструментов;
- виды и способы смазки предложенного оборудования;

#### **Задание 1**

Выбрать инструмент для смазки оборудования и обосновать выбор.

**Ход работы:**

1. Ознакомиться с оборудованием- буксой.



Рисунок 2- Схема буксы

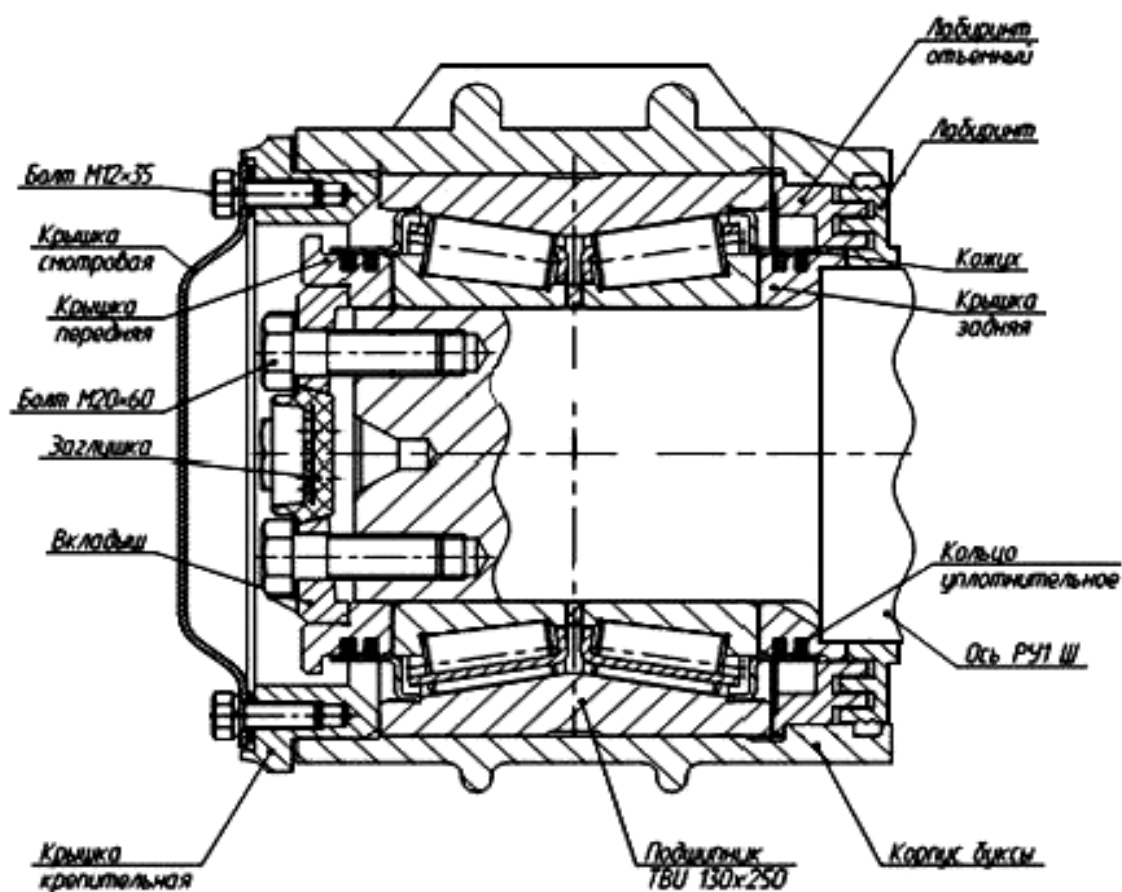


Рисунок 3- Продольный разрез буксы

2. Выбрать инструмент для смазки буксы из таблицы 5 и обосновать выбор, заполнив правую графу таблицы



3. Сделать вывод о целесообразности использования инструмента для смазки узлов буксы.

Таблица 5- Инструмент для смазки

Название инструмента	Схема инструмента	Смазочный материал
Масленка		
Распылители		
Шприцы, пистолеты для смазки		
Смазочные системы-солидолонагнетатель ручной		

## Задание 2

Выбрать инструмент для смазки оборудования в цехе и обосновать выбор.

### Ход работы:

1. Выбрать данные, согласно варианту

Таблица 6- Данные для расчета по вариантам

№№ Варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оборудование цеха (см рисунок 6)	1	2	3	4	5	6	7	8	1	4

2. Ознакомиться с предложенным оборудованием в цехе.

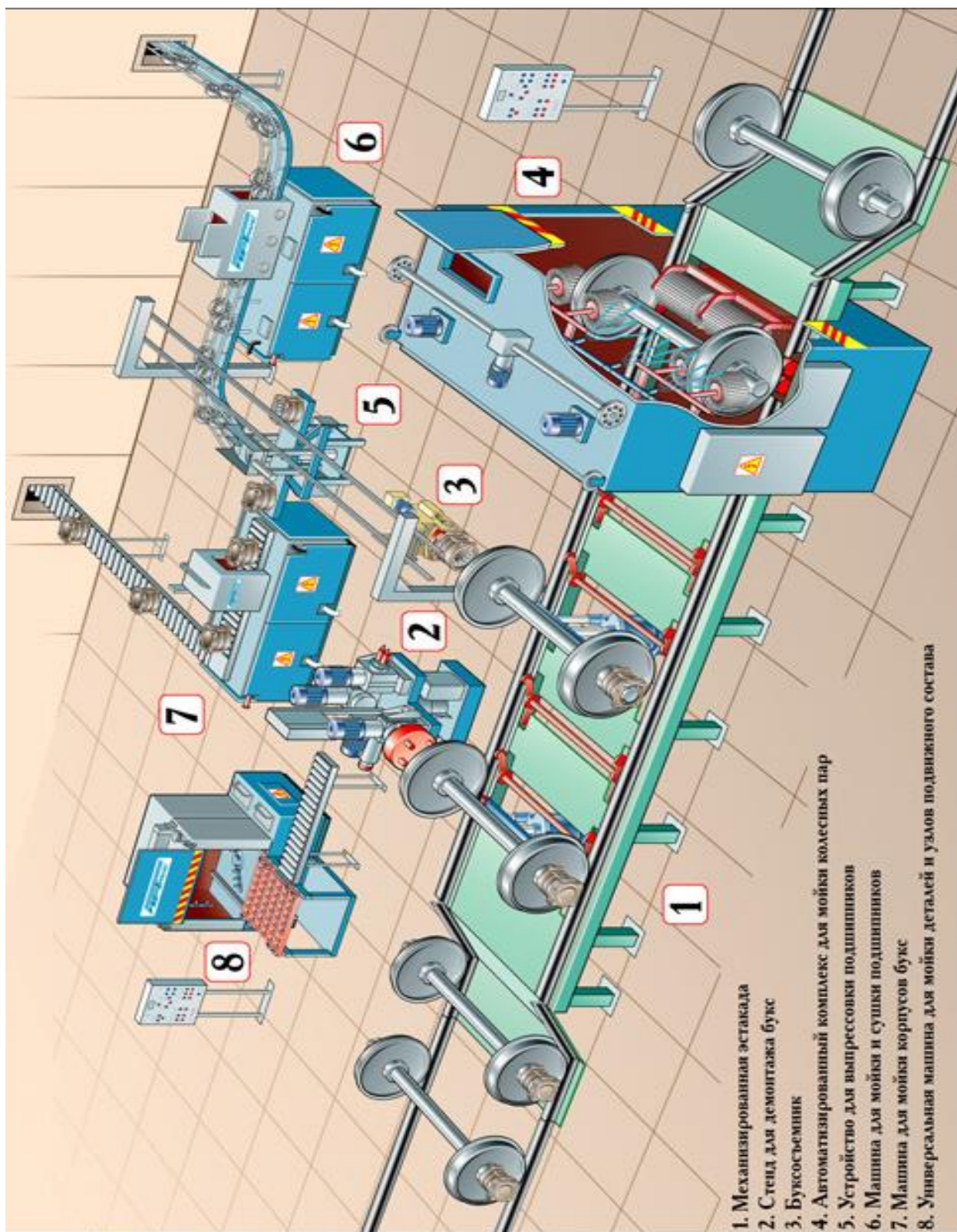






Рисунок 6 - Комплекс оборудования для демонтажа боек

3. Выбрать инструмент для смазки комплекса оборудования из таблицы 7 и обосновать выбор, заполнив правую графу таблицы
4. Сделать вывод о целесообразности использования инструмента для

смазки предложенного оборудования в цехе.

Таблица 7- Инструмент для смазки

Название инструмента	Схема инструмента	Смазочный материал
Масленка		
Шприцы, пистолеты для смазки		
солидолонагнетатель ручной		
Циркуляционная система жидкой смазки		

## Контрольные вопросы

1. Что лежит в основе выбора инструмента для смазывания оборудования?
2. Что представляет циркуляционная система жидкой смазки?
3. Кто обязан следить за исправностью инструмента для смазывания?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

**Название работы:** Выбор методов диагностики узлов оборудования и их обоснование

**Цель:** Формирование умений выбирать методы диагностики узлов оборудования и их обосновывать

### умения:

- выявлять и устранять недостатки эксплуатируемого оборудования;
- выбирать методы диагностики узлов оборудования и их обосновывать;
- выбирать методы диагностики сварных швов и их обосновывать;

### знания (актуализация):

- методы диагностики оборудования;
- приборы для диагностики оборудования;
- неразрушающие методы диагностики сварных швов;
- дефекты сварных швов.

## Задание 1

Выбрать методы диагностики оборудования и их обосновать.

### Ход работы:

1. Изучить содержание таблицы

Таблица 8 - Методы для диагностики повреждений оборудования

Методы контроля	Технич. средства	Достоинства	Недостатки
Визуально-оптический	Лупы, смотровые трубы, эндоскопы	Простота, возможность осмотра больших	Невысокая точность оценки величины

Методы контроля	Технич. средства	Достоинства	Недостатки
		поверхностей, определения вида разрушения, участков повышенного износа.	повреждений.
По образцам-свидетелям	Устройства для извлечения образцов	Возможность измерения величины сплошной коррозии и иногда точечной.	Требует длительного контакта с коррозионной средой. Возможны ошибки.
Высверливание при обследовании	Мерительный инструмент	Высокая достоверность измерений	Необходимость последующего заглушения отверстий
Метод градуированных отверстий	Указатели появления среды через отверстия	Возможность наблюдения за скоростью разрушения.	Опасность применения при горячих и токсичных средах.
Микрометрический, по ГОСТ 9.908-85	Механические индикаторы с игольчатым щупом	Возможность измерения глубин отдельных каверн.	Погрешность измерения при наличии сплошной коррозии.
Профилографирование	Каверномеры, профилографы типа ЛИП-3, УИП-5.	Возможность точного измерения распределения повреждений, в т.ч. малых величин	Продукты коррозии могут исказить действительные результаты.
Методы измерения потенциала, электрического сопротивления	Коррозиметры, электроизмерительные приборы.	Возможность непрерывного контроля.	Измерение только усредненной по поверхности скорости коррозии. Ошибки при появлении в среде примесей
По содержанию ионов железа.	Средства химического	Пробы отбираются при работающей	Не позволяют оценивать глубину

Методы контроля	Технич. средства	Достоинства	Недостатки
	анализа.	установке.	коррозионного поражения металла
Капиллярный (цветной и люминесцентный), ГОСТ 18442-80.	Пенетранты, сорбенты, люминофоры.	Высокая чувствительность при появлении трещин и пор, простота технологии и наглядность.	Необходимость высокой чистоты обработки поверхности, высокая трудоемкость и длительность процесса контроля
Магнитно-порошковый, ГОСТ 21105-87	Дефектоскопы, порошки и пасты.	Высокая чувствительность, производительность и достоверность при контроле трещин в ферромагнитных материалах.	Необходимость удаления покрытий и загрязнений с поверхности.
Металлографический, ГОСТ 1778-70, ГОСТ 6032-89	Металлографические микроскопы.	Возможность измерения поражений малой глубины.	Необходимость вырезки образцов и последующего восстановления поврежденного участка.
Ультразвуковая толщинометрия ГОСТ 20415-82, ГОСТ 14782-86.	Ультразвуковые толщинометры типов УТ, Кварц, ДМ и др.	Позволяет производить измерения толщины металла в процессе работы оборудования.	Коррозионные повреждения могут уменьшать чувствительность прибора.
Радиационная толщинометрия	Радиационный толщинометр TOP-1 и др.	Позволяет производить измерения толщины металла в процессе работы оборудования.	Коррозионные повреждения могут уменьшать чувствительность прибора.
Акустическая эмиссия	Комплект	Возможность контроля	Сложность

Методы контроля	Технич. средства	Достоинства	Недостатки
	аппаратуры датчиками.	с интенсивности роста трещин.	аппаратуры, необходимость повышения давления аппарате до пробного

2. Выбрать из таблицы методы контроля оборудования с использованием приборов и записать их.
3. Выбрать из таблицы наиболее простой метод контроля оборудования и обосновать выбор.
4. Выбрать из таблицы наиболее сложный метод контроля оборудования и обосновать выбор.
5. Написать достоинства и недостатки методов контроля оборудования:
  - а) визуально-оптический
  - б) капиллярный
  - в) по образцам-свидетелям
  - г) микрометрический

## Задание 2

Выбрать методы диагностики цистерны и обосновать их.

### Ход работы:

1. Внимательно изучить рисунок





Рисунок 7- Схема цистерны

2. При осмотре были выявлены следующие дефекты:



3. Какими методами диагностирования можно было обнаружить эти дефекты в сварных швах. Опишите их.
4. Предложить способы устранения представленных дефектов.
5. Описать способ выявления дефектов сварного шва с помощью керосина.

### Контрольные вопросы

1. На чем основывается диагностирование повреждений оборудования?
2. Что позволяет выявить ультразвуковое диагностирование?
3. Как может отразиться на здоровье лаборанта работа с прибором радиационным толщинометром TOP-1?
4. Применим способ выявления дефектов сварных швов с помощью керосина для цистерны?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

**Название работы:** Определение этапов наладки и регулировки технологического оборудования

**Цель:** Формирование умений определять этапы наладки и регулировки технологического оборудования

**умения:**

- определять этапы наладки и регулировки зубчатого зацепления, электродуговой печи ДМ-0,5, камерной печи;
- контролировать процесс эксплуатации оборудования;

**знания (актуализация):**

- причины выхода из строя зубчатых колес;
- дефекты зубчатых колес и их устранение;
- устройство и принцип работы электродуговой печи ДМ-0,5, камерной печи;
- причины выхода из строя электродуговой печи ДМ-0,5, камерной печи;
- требования безопасности в газовом хозяйстве;

### Задание 1

Определить этапы наладки и регулировки зубчатого зацепления на грузоподъемной машине

**Ход работы:**

1. Изучить схему на рисунке 8.



- а — правильно;    б- при перекосе осей;    в- при увеличенном радиальном зазоре;    г — при недостаточном радиальном зазоре;

Рисунок 8 - Контроль зубчатых прямозубых колес по расположению пятна контакта

2. По отпечаткам краски на зубьях сопряженного зубчатого колеса на рисунке 8 сделать вывод о возможных дефектах зубчатых колес.
3. Изучить схему на рисунке 9

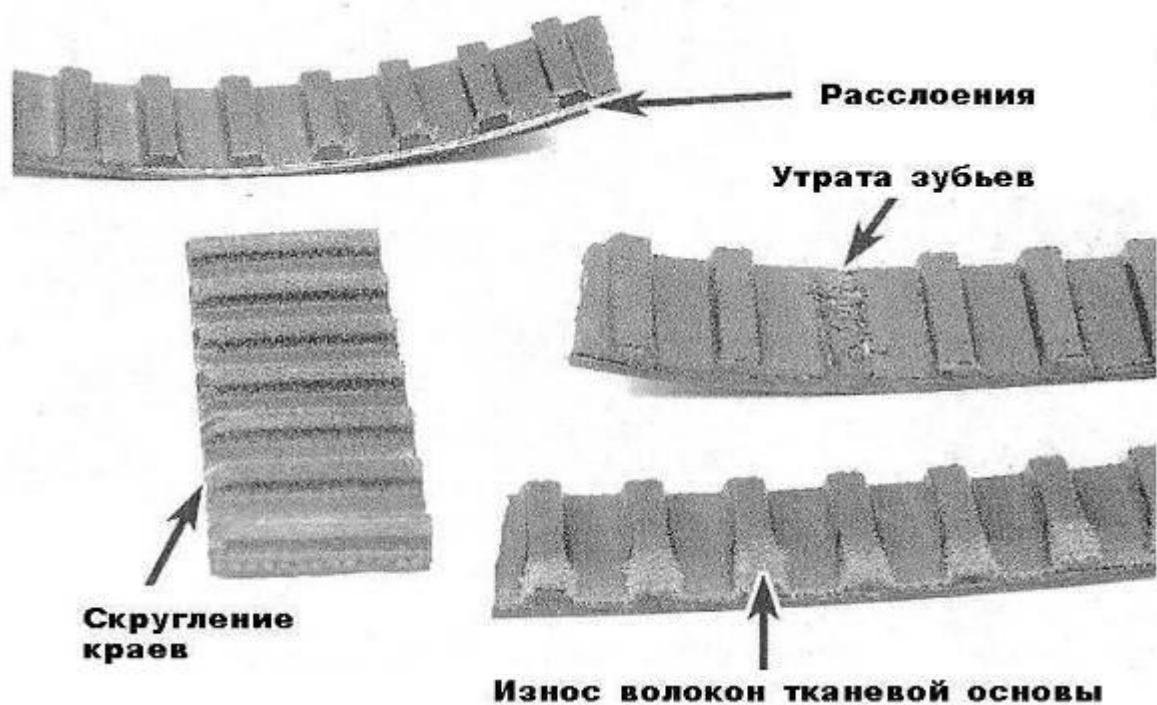


Рисунок 9 – Виды дефектов зубчатого колеса грузоподъемной машины

4. Указать возможные причины дефектов зубчатого колеса грузоподъемной машины и способы устранения.
3. Выполнить эскиз зубчатого зацепления с указанием мест наладки.
4. Определить требования при наладке и регулировке зубчатого зацепления.

## **Задание 2**

Определить этапы наладки и регулировки электродуговой печи ДМ-0,5

### **Ход работы:**

1. Изучить схему на рисунке

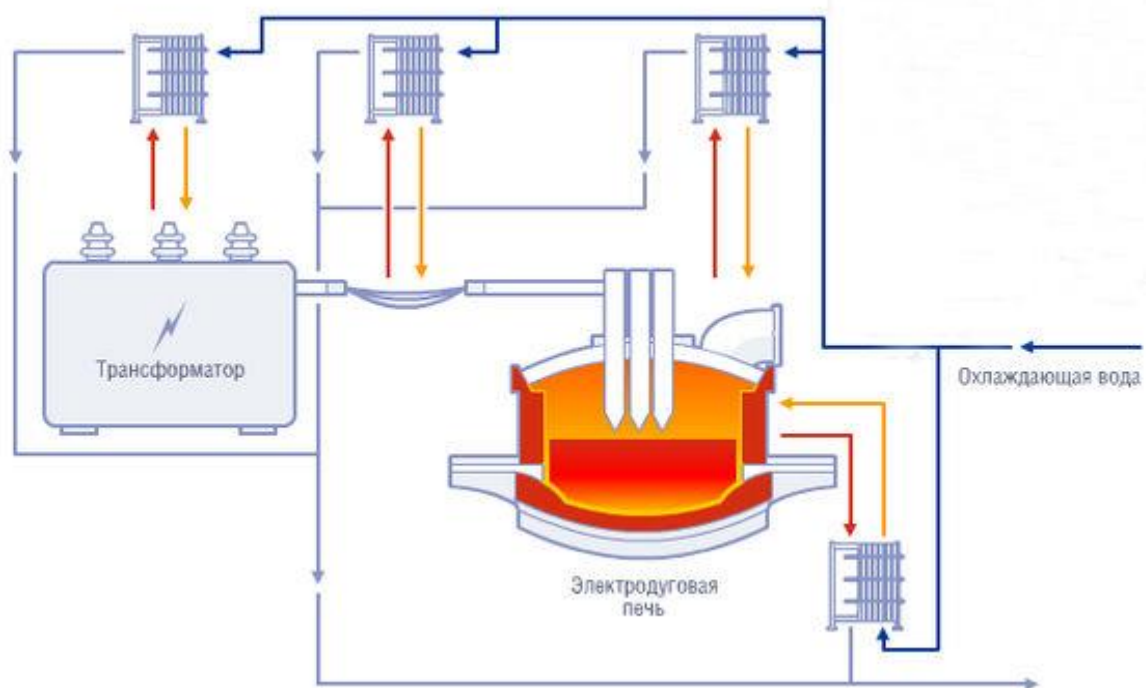


Рисунок 10- Схема электродуговой печи ДМ-0,5

2. Написать этапы наладки и регулировки электродуговой печи ДМ-0,5 при выбивание газа из печи.
3. Сделать вывод об эффективности наладки электродуговой печи ДМ-0,5. Возможно ли в дальнейшем пользоваться печью или останавливать на капитальный ремонт?

### **Задание**

Определить этапы наладки и регулировки камерной печи

### **Ход работы:**

1. Изучить схему на рисунке

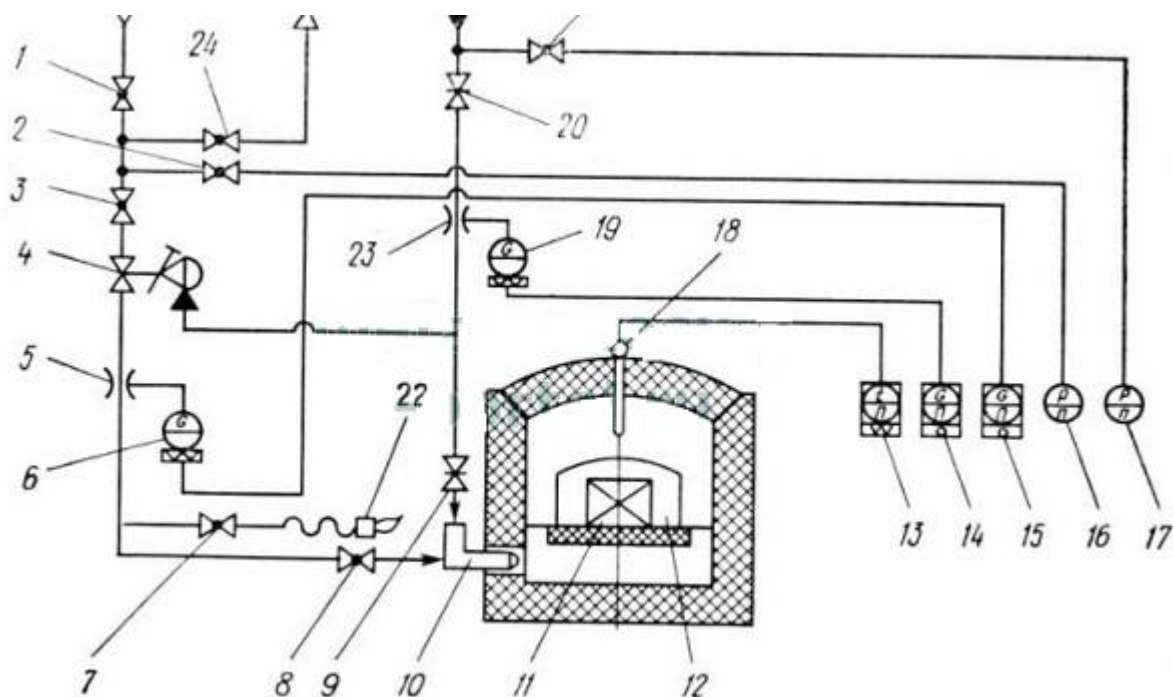


Рисунок 11- Схема камерной печи:

1,2, 3, 7, 8 - газовые краны, 4- клапан-отсекатель, 5- расходомерная диафрагма , 6, 19 - первичный прибор, 9 – шибер, 10- газовая горелка, 11- обрабатываемые детали, 12 – окно, 13, 14, 15 - вторичные приборы, 16, 17- напоромеры, 18 – термопара, 20 – шибер, 21 – кран, 22- запальник, 23 – измерительная диафрагма, 24 – газовый кран.

2. Определить этапы наладки и регулировки камерной печи, не забывая о том, что природный газ горюч и в смеси с воздухом взрывоопасен.

3. Определить опасные места для людей, работающих на камерных печах и указать их на схеме.

### Контрольные вопросы

1. Для чего необходимо обеспечить боковой зазор между зубчатыми колёсами при сборке зубчатой передачи?
2. В чём сущность метода корригирования зубчатых передач?
3. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при работе электродуговой печи ДМ-0,5?

4. Какие возможны вредные факторы при работе с электродуговой печью ДМ-0,5?

5. Какие требования должны предъявляться к персоналу, работающему на камерных печах?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6**

**Название работы:** Использование оснастки и инструмента для регулировки и наладки технологического оборудования

**Цель:** Формирование умений выбирать оснастку и инструмент для регулировки и наладки технологического оборудования

### **умения:**

- выбирать оснастку и инструмент для регулировки и наладки технологического оборудования;

### **знания (актуализация):**

- технологической оснастки и инструмента для оборудования;

- принцип работы зажимного устройства с гидравлическим приводом для зажима блоков двигателей;

- принцип работы станков с ЧПУ;

### **Задание 1**

Научиться выбирать оснастку и инструмент для регулировки и наладки оборудования

### **Ход работы:**

1. Изучить схему на рисунке

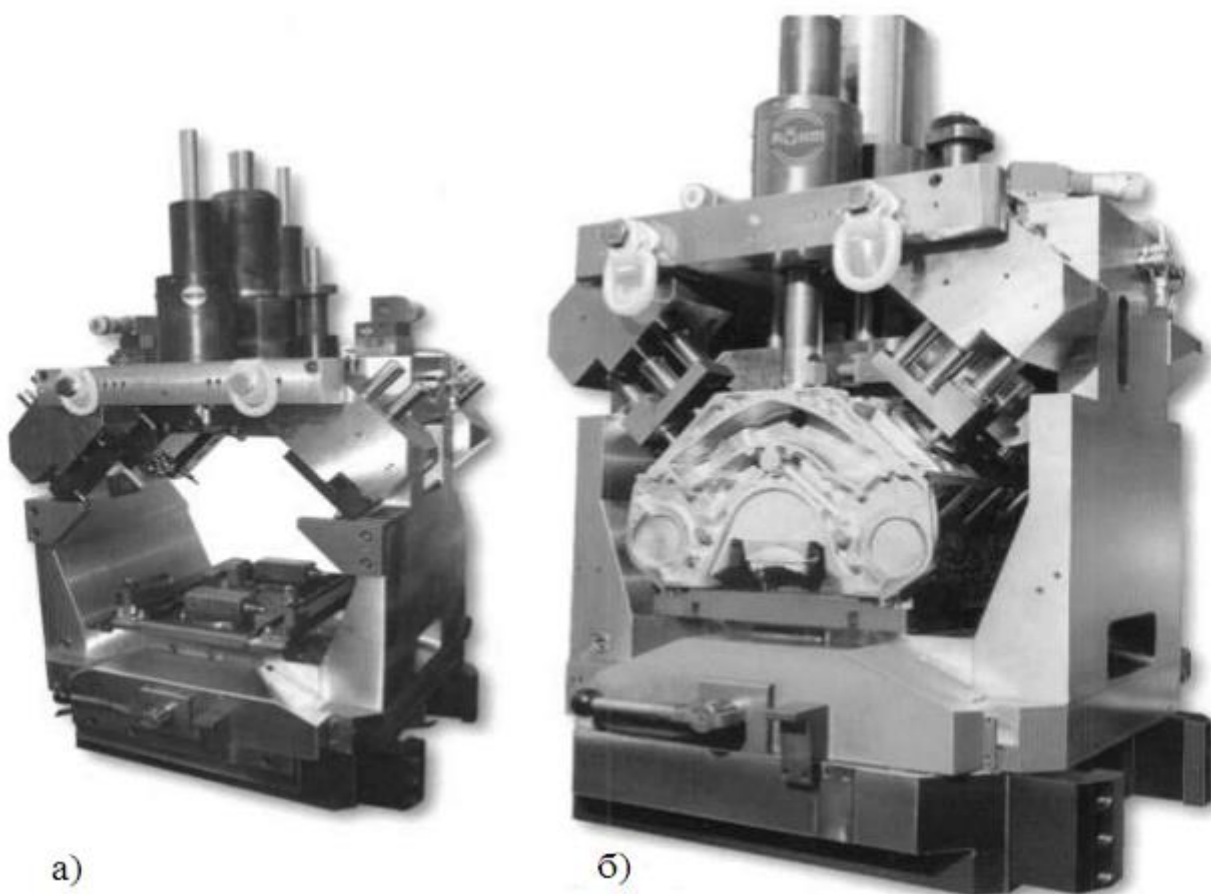


Рисунок 12 - Зажимное устройство с гидравлическим приводом для зажима блоков двигателей а) без блока двигателя; б) с блоком двигателя.

2. Написать принцип действия зажимного устройства с гидравлическим приводом для зажима блоков двигателей.
3. Выполнить схему зажимного устройства с гидравлическим приводом с блоком двигателя, указать обозначения.
4. Указать целевое назначение, степени специализации, механизации и автоматизации зажимного устройства с гидравлическим приводом.
5. Указать достоинства зажимного устройства с гидравлическим приводом.

## **Задание 2**

Научиться выбирать оснастку и инструмент для регулировки и наладки станков с ЧПУ

### **Ход работы:**

1. Изучить схемы на рисунках 13, 14, 15

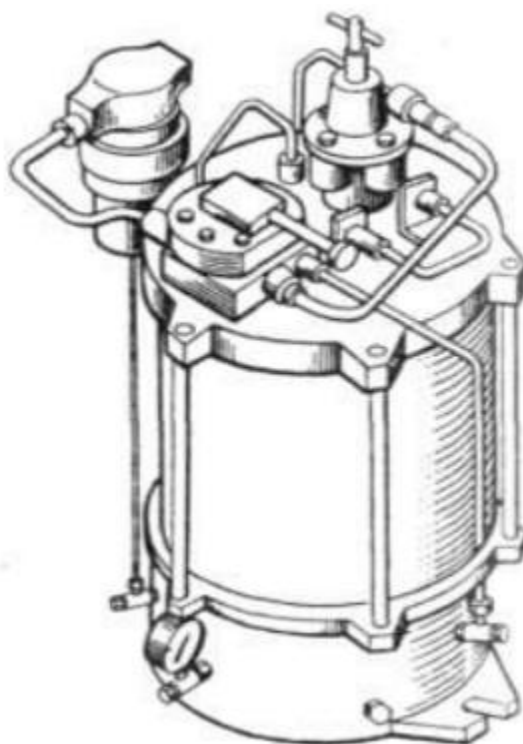


Рисунок 13 – Комплект элементов УСПО серии 8 -  
пневмогидропреобразователь

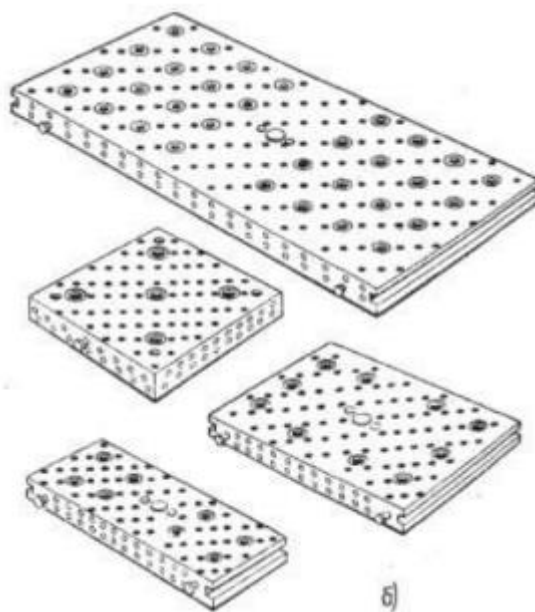


Рисунок 14 – Комплект элементов УСПО серии 8 - гидроплиты



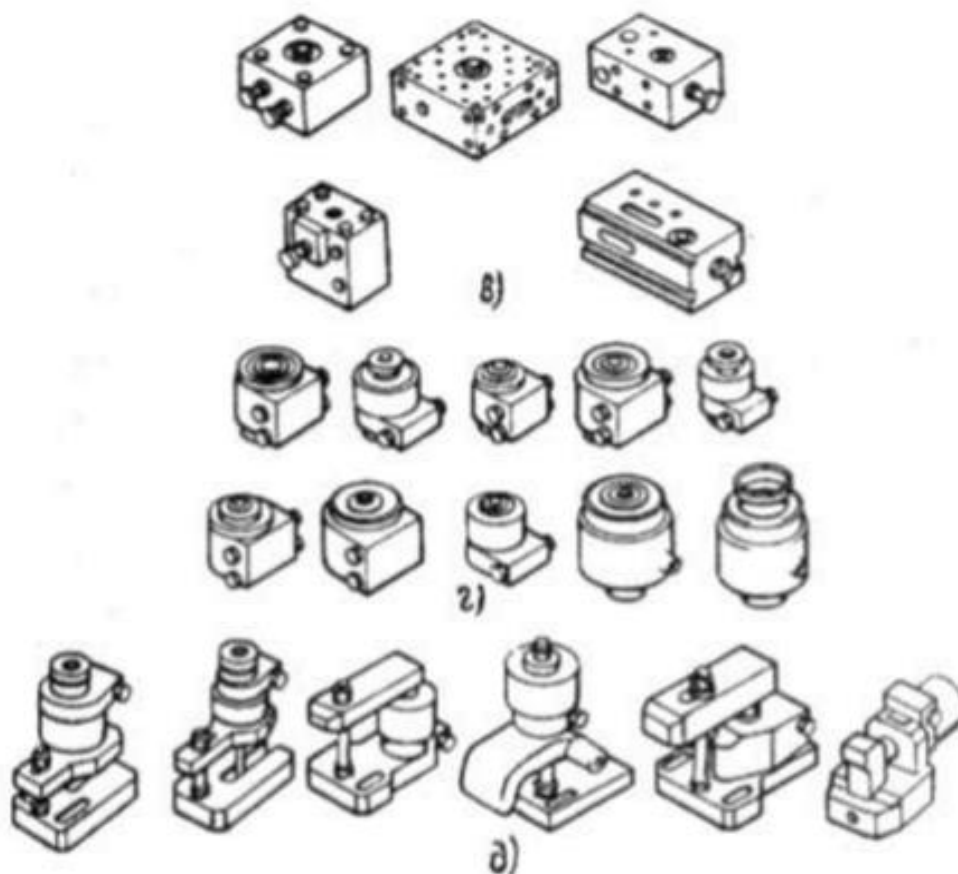


Рисунок 15 – Комплект элементов УСПО серии 8: в)- гидроблоки; г) гидроцилиндры одностороннего и двустороннего действия; д) – гидравлическое зажимное устройство

2. Написать универсальность сборной переналаживаемой оснастки для станка с ЧПУ.
3. Написать для чего выбирают универсальную сборную переналаживаемую оснастку и как используют.
4. Предложить инструмент для регулировки и наладки станка с ЧПУ.

### Контрольные вопросы

1. Какие преимущества использования оснастки при регулировке и наладке оборудования?
2. Может ли наблюдаться экономический эффект при использовании оснастки?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

**Название работы:** Расчет предельных нагрузок при эксплуатации промышленного оборудования

**Цель:** Формирование умений выполнять расчет предельных нагрузок при эксплуатации промышленного оборудования

**умения:**

- выполнять расчет предельных нагрузок при эксплуатации промышленного оборудования;

**знания (актуализация):**

- предельных нагрузок на грунт, на фундамент, на конструкции;  
- виды фундаментов.

### Задание 1

Выполнить расчет предельных нагрузок от фундамента на грунт при эксплуатации оборудования

### Ход работы

1. Выбрать данные, согласно варианту

Таблица 9- Данные для расчета по вариантам

вар №	Год	Янв	Февр	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сент	Окт	Нояб	Дек
1	2012	-16,39	-16,97	-6,1	9,88	15	20,97	22,63	19,23	11,52	6,25	-3,74	-17,19
2	2013	-14,92	-10,32	-7,35	5,66	11,3	19,05	19,87	17,6	10,99	3,23	1,3	-8,46
3	2014	-14,35	-15,19	-1,64	10,66	16,38	18,37	13,49	17,62	9,36	-0,7	-7,38	-8,85
4	2015	-16,46	-6,88	-2,8	17,27	17,68	24,14	18,19	11,25	12,26	1,67	-6,82	-7,49
5	2016	-16,77	-6,37	-3,86	10,21	17,27	17,45	20,08	22,3	11,56	1,33	-10,34	-16,61
6	Златоуст	-15,4	-13,8	-8,0	1,8	9,8	14,8	16,4	14,3	8,4	0,9	-7,5	-13,5
7	Бреды	-17,4	-16,7	-10,2	2,3	12,1	17,6	19,3	16,9	10,9	2,5	-6,7	-13,9
8	Москва	-6,5	-6,7	-1	6,7	13,2	17,0	19,2	17,0	11,3	5,6	-1,2	-5,6
9	Санкт-Петербург	-12,1	-8,4	-2,4	6,7	13,4	15,5	24,4	19,7	12,3	5,6	0,3	-8,3

2. По СНиП 2.02.01-83 рассчитать глубину промерзания грунта

$$h = \sqrt{M \cdot k} \quad (1)$$

где  $\sqrt{M}$  - квадратный корень из суммы абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в конкретно взятом районе,

$k$  - коэффициент, равный:

- для суглинков и глин – **0,23**;
- для супесей, песков мелких и пылеватых – **0,28**;
- для песков гравелистых, крупных и средней крупности – **0,30**;
- для крупнообломочных грунтов – **0,34**.

3. Рассчитать глубину промерзания для каждого грунта

4. Выполнить схему ленточного фундамента под оборудование, выбрав правильную

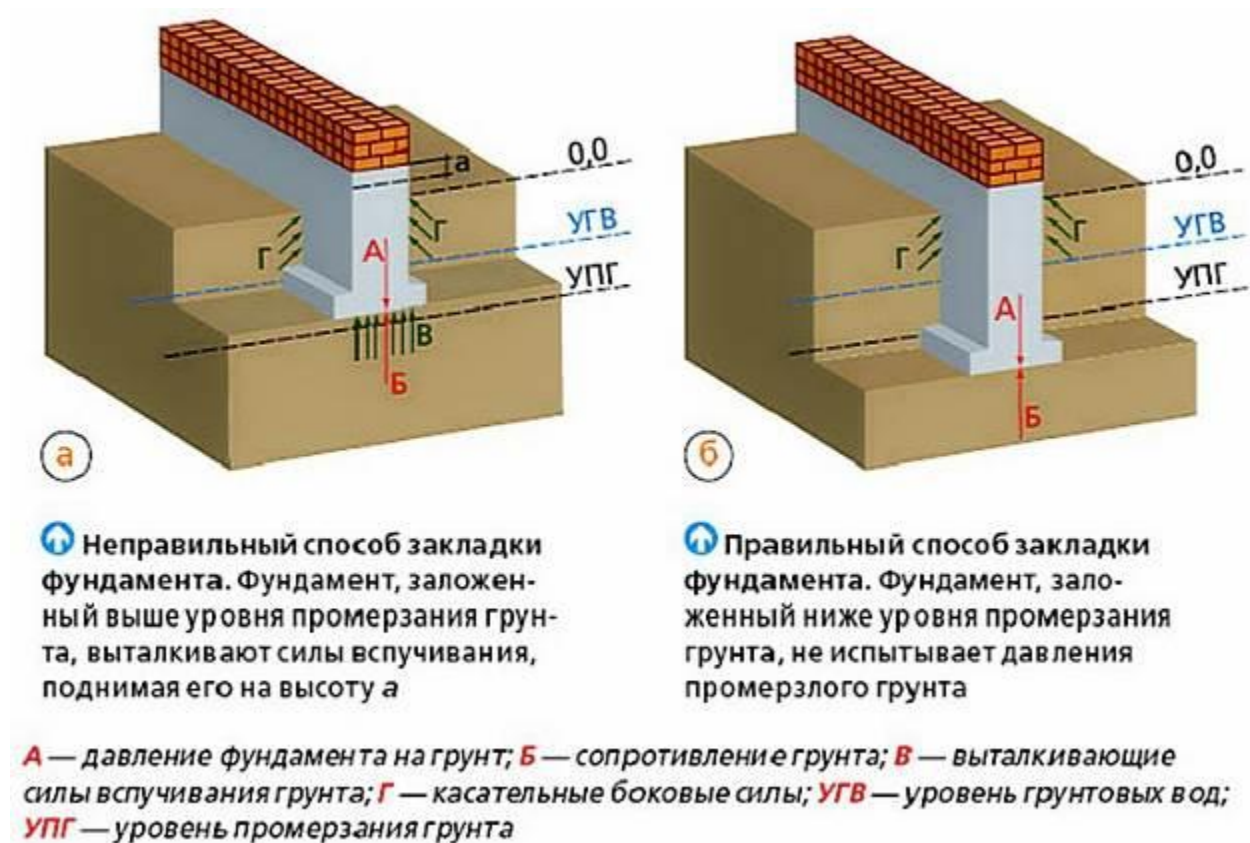


Рисунок 16- Схема ленточного фундамента

5. Сделать вывод о целесообразности применения ленточного фундамента для оборудования на различных грунтах.

## Пример

Внешние воздействия на конструкции представлены на рисунке

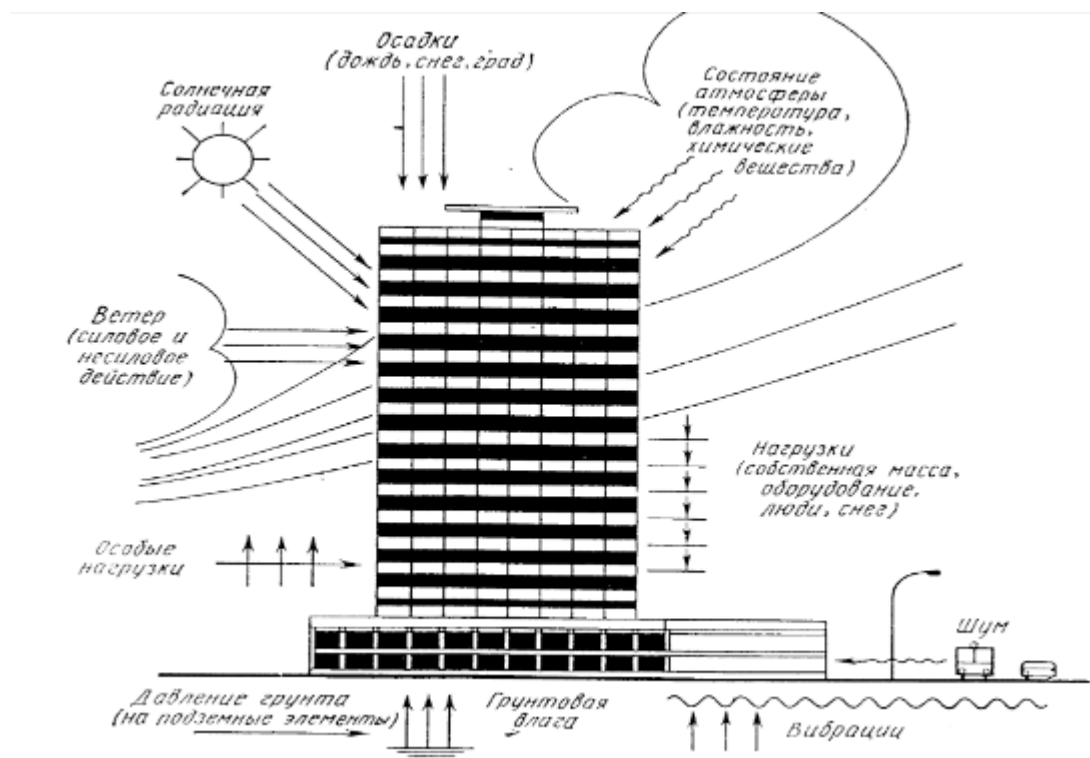


Рисунок 17 – Внешние воздействия на конструкции

Примерный перечень возможных нагрузок представлен в таблице

Таблица 10 - Примерный перечень возможных нагрузок

Нагрузки от собственного веса конструкций здания (в т.ч. нагрузка от остекления и ограждения балконов)	Постоянная
Нагрузки от веса перегородок	Постоянная или длительная
Нагрузки от веса полов	Постоянная
Нагрузки от веса конструкций крыши (стропила и крыша)	Постоянная
Нагрузки от веса наружной и внутренней отделки стен	Постоянная или длительная
Временная нагрузка на перекрытия, лестницы от веса людей	Кратковременная
Снеговая нагрузка	Кратковременная
Нагрузка от грунта на обрезах фундамента	Постоянная
Нагрузки от оборудования	Длительная
Ветровая нагрузка	Кратковременная
Сейсмика	Эпизодическая

1. Определим все расчетные сочетания нагрузок для монолитного перекрытия помещения, представленные в таблице

Таблица 11 - Нагрузки, действующие на перекрытие

Собственный вес плиты	постоянная	СВ1
Нагрузка от кирпичных перегородок	постоянная	СВ2
Нагрузка от веса полов	постоянная	СВ3
Временная нагрузка от людей	кратковременная	КР1
Нагрузка от веса складированной на перекрытии опалубки и арматуры на период строительства	кратковременная	КР2
Нагрузка от лесов под следующее перекрытие на период бетонирования и набора бетоном прочности	кратковременная	КР3

2. Определим количество расчетов:

- а). Основное состояние (на период эксплуатации), в т.ч. расчет по первому и второму предельному состоянию – 1 и 2.
- б). Переходное состояние (на период строительства), в т.ч. расчет по первому и второму предельному состоянию – 3 и 4.

Оснований для аварийного расчета (по ДБН «Нагрузки и воздействия») нет.

3. Определим коэффициенты  $\gamma_n$  и  $\gamma_f$  для четырех расчетов (категория ответственности В, класс последствий СС2) и сведем в таблицу

Таблица 12- Найденные значения  $\gamma_n$  и  $\gamma_f$  для четырех расчетов

Коэффициенты		Расчет 1 (основное состояние, 1 предельное состояние)	Расчет 1 (основное состояние, 2 предельное состояние)	Расчет 3 (переходное состояние, 1 предельное состояние)	Расчет 4 (переходное состояние, 2 предельное состояние)
$\gamma_n$		1,0	0,975	0,925	0,950
$\gamma_f$	CB1	$\gamma_{fm} = 1,1$	$\gamma_{fe} = 1,0$	$\gamma_{fm} = 1,1$	$\gamma_{fe} = 1,0$
	CB2				
	CB3	$\gamma_{fm} = 1,2$	$\gamma_{fe} = 1,0$	$\gamma_{fm} = 1,2$	$\gamma_{fe} = 1,0$
	KP1	$\gamma_{fm} = 1,3$	$\gamma_{fe} = 1,0$	$\gamma_{fm} = 1,3$	$\gamma_{fe} = 1,0$
	KP2	$\gamma_{fm} = 1,2$	$\gamma_{fe} = 1,0$	$\gamma_{fm} = 1,2$	$\gamma_{fe} = 1,0$
	KP3				

4. Составим расчетные сочетания нагрузок для каждого расчета с учетом понижающего коэффициента 0,9 для кратковременных нагрузок (если в сочетании присутствуют не менее двух кратковременных нагрузок) и коэффициентов  $\gamma_n$  и  $\gamma_f$  для всех нагрузок.

*Расчет 1* (основное состояние, 1 предельное состояние):

$1,0 \cdot (1,1 \cdot CB1 + 1,1 \cdot CB2 + 1,2 \cdot CB3 + 1,3 \cdot KP1)$  – в этом сочетании присутствуют все постоянные и одна временная нагрузка, больше сочетаний быть не может.

*Расчет 2* (основное состояние, 2 предельное состояние):

$0,975 \cdot (1,0 \cdot CB1 + 1,0 \cdot CB2 + 1,0 \cdot CB3 + 1,0 \cdot KP1)$  – в этом сочетании также присутствуют все постоянные и одна временная нагрузка, больше сочетаний быть не может.

*Расчет 3* (переходное состояние, 1 предельное состояние):

$0,925 \cdot (1,1 \cdot CB1 + 0,9 \cdot 1,3 \cdot KP2 + 0,9 \cdot 1,2 \cdot KP3)$  – в этом сочетании на период строительства перегородок и полов еще нет, зато есть временные нагрузки от лесов и опалубки (так как их больше одной, вводится понижающий коэффициент 0,9).

*Расчет 4* (переходное состояние, 2 предельное состояние):

$0,950 \cdot (1,0 \cdot CB1 + 0,9 \cdot 1,0 \cdot KP2 + 0,9 \cdot 1,0 \cdot KP3)$  – в этом сочетании на период строительства перегородок и полов еще нет, зато есть временные нагрузки от лесов и опалубки (так как их больше одной, вводится понижающий коэффициент 0,9).

## Задание 2

Выполнять расчет предельных нагрузок при эксплуатации промышленного оборудования в помещении

### Ход работы

1. Выбрать данные, согласно варианту и привести пример конструкции

Таблица 13- Данные для расчета по вариантам

№№ Варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
Категории сложности объектов строительства	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Возможная опасность: а) для здоровья и жизни людей, которые постоянно находятся на объекте, чел.	0	0-50	50-300	300-400	свыше 400	0	0-50	50-300	300-400	свыше 400
б) для здоровья и жизни людей, которые периодически находятся на объекте, чел.	0-50	50-100	100-500	500-1000	свыше 1000	0-50	50-100	100-500	500-1000	свыше 1000

2. Определить коэффициент надежности по ответственности,  $\gamma_n$  по таблице

Чем выше степень ответственности здания, тем выше должен быть коэффициент  $\gamma_n$ .

Таблица 14 - Коэффициент надежности,  $\gamma_n$  по ДБН-В.1.2-14: 2009

Класс опасности	Категория опасности	Коэффициент надежности, $\gamma_n$ конструкций				
		постоянных		переходных		аварийных
		1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	
СС1	А	0,950	0,950	0,900	0,925	0,950
	Б	0,975		0,925		
	В	1,000		0,950		
СС2	А	1,000	0,975	0,925	0,950	0,975
	Б	1,050		0,950		
	В	1,100		0,975		
СС3	А	1,150	1,000	0,950	0,975	1,050
	Б	1,200		1,000		
	В	1,250		1,050		

3. Определить категорию ответственности конструкции
4. Определить класс опасности конструкции
5. Определить нагрузки, действующие на конструкцию (постоянные, длительные, кратковременные)
6. Определить количество расчетов
7. Составить расчетные сочетания для каждого расчета, с учетом понижающих коэффициентов
8. Выполнить расчет предельных нагрузок.

### Задание 3

Выполнять расчет предельных нагрузок при эксплуатации промышленного оборудования вне помещения

### Ход работы

1. Выбрать данные, согласно варианту и привести пример конструкции



Таблица 15- Данные для расчета по вариантам

№№ Варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Категории сложности объектов строительства	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Возможная опасность: а) для здоровья и жизни людей, которые постоянно находятся на объекте, чел.	0	0-50	50-300	300-400	свыше 400	0	0-50	50-300	300-400	свыше 400
б) для здоровья и жизни людей, которые периодически находятся на объекте, чел.	0-50	50-100	100-500	500-1000	свыше 1000	0-50	50-100	100-500	500-1000	свыше 1000
в) для жизнедеятельности людей, которые находятся снаружи, чел.	0-100	0-100	100-10000	10000-50000	свыше 50000	0-100	0-100	100-10000	10000-50000	свыше 50000

2. Определить коэффициент надежности по ответственности,  $\gamma_n$  по таблице 14

3. Определить категорию ответственности конструкции

4. Определить класс опасности конструкции

5. Определить нагрузки, действующие на конструкцию (постоянные, длительные, кратковременные). Нагрузки от людей и снега относятся к кратковременным.

6. Определить количество расчетов

7. Составить расчетные сочетания для каждого расчета, с учетом понижающих коэффициентов

8. Выполнить расчет предельных нагрузок.

### **Контрольные вопросы**

1. Какая зависимость между классом опасности конструкции и коэффициентом надежности  $\gamma_n$ ?
2. Чем отличается расчет предельных нагрузок при эксплуатации промышленного оборудования в помещении и вне его?
3. Какой вид нагрузки создается от оборудования?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8**

**Название работы:** Выбор контрольно-измерительных инструментов для проведения диагностики заданного оборудования

**Цель:** Формирование умений выбирать контрольно-измерительные инструменты для проведения диагностики оборудования

#### **умения:**

- выбирать контрольно-измерительные инструменты для проведения диагностики оборудования;

#### **знания (актуализация):**

- контрольно-измерительные инструменты;
- принцип работы тормозного устройства ТКТГ с электрогидравлическим толкателем;
- виды диагностики.

#### **Задание 1**

Выбрать контрольно-измерительные инструменты для проведения диагностики тормозного устройства ТКТГ с электрогидравлическим толкателем

### **Ход работы**

1. Из представленного перечня контрольно- измерительного инструмента (масштабная линейка, штангенциркуль, штангенглубиномер, штангензубомер, микрометр, нутромер, глубиномер, угольник, угломер, калибр-пробка, калибр-скоба, щуп, резьбомер) выбрать необходимый для диагностирования тормозного устройства ТКТГ с электрогидравлическим толкателем, (Приложение Б).
2. Предложить исправить, возникшие дефекты в тормозном устройстве ТКТГ: перекос тормозных колодок относительно шкива на 200 мм, биение шкива, большие зазоры между колодками и тормозными устройствами.
3. Указать причины возникновения вышеуказанных дефектов.
4. Указать допуски, необходимые для работы тормозного устройства ТКТГ.

### **Задание 2**

Выбрать контрольно-измерительные инструменты для проведения диагностики пластинчатого насоса типа БГ12-2

### **Ход работы**

1. Внимательно изучите схему на рисунке

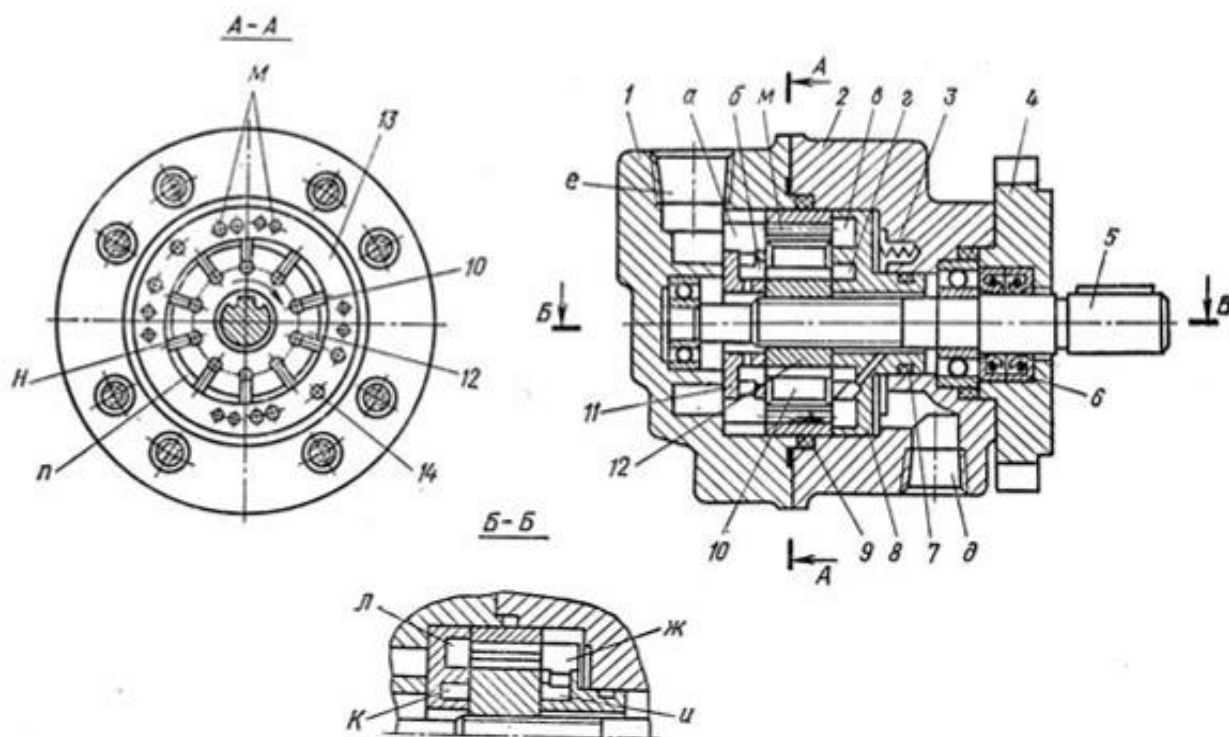


Рисунок 18- Схема устройства пластинчатого насоса типа БГ12-2:

1- крышка, 2- корпус, 3- пружина, 4- фланец, 5- вал, 6- манжета, 7 и 9- уплотнительные кольца, диск с 8- шейкой, 10- две пластины, 11- плоский диск, 12- ротор, 13- статор, 14- два винта.

2. Предложить контрольно-измерительные инструменты для проведения диагностики пластинчатого насоса типа БГ12-2, т.к. в работе стал слышен посторонний шум, уменьшился напор подачи потока масла.
3. Указать причины возникновения вышеуказанных дефектов.
4. Указать правила эксплуатации насоса типа БГ12-2 .

### Контрольные вопросы:

1. На какие виды делятся контрольно-измерительные инструменты для проведения диагностики?
2. Что общего в контрольно-измерительных инструментах?
3. Как можно уменьшить возникновение дефектов в эксплуатируемом оборудовании?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9**

**Название работы:** Разработка конструктивного метода повышения надежности предложенного оборудования или машины

**Цель:** Формирование умений разрабатывать конструктивный метод повышения надежности оборудования

**умения:**

- разрабатывать конструктивный метод повышения надежности оборудования

**знания (актуализация):**

- принцип действия сушильного барабана;
- методы повышения надежности сушильного барабана, конвейерной галереи;
- коррозионная стойкость материалов;
- профили металлоконструкций.

### **Задание 1**

Разработать конструктивного метода повышения надежности барабанной сушилки типа БН-3,2-22.

### **Ход работы**

1. Изучите схему на рисунке.

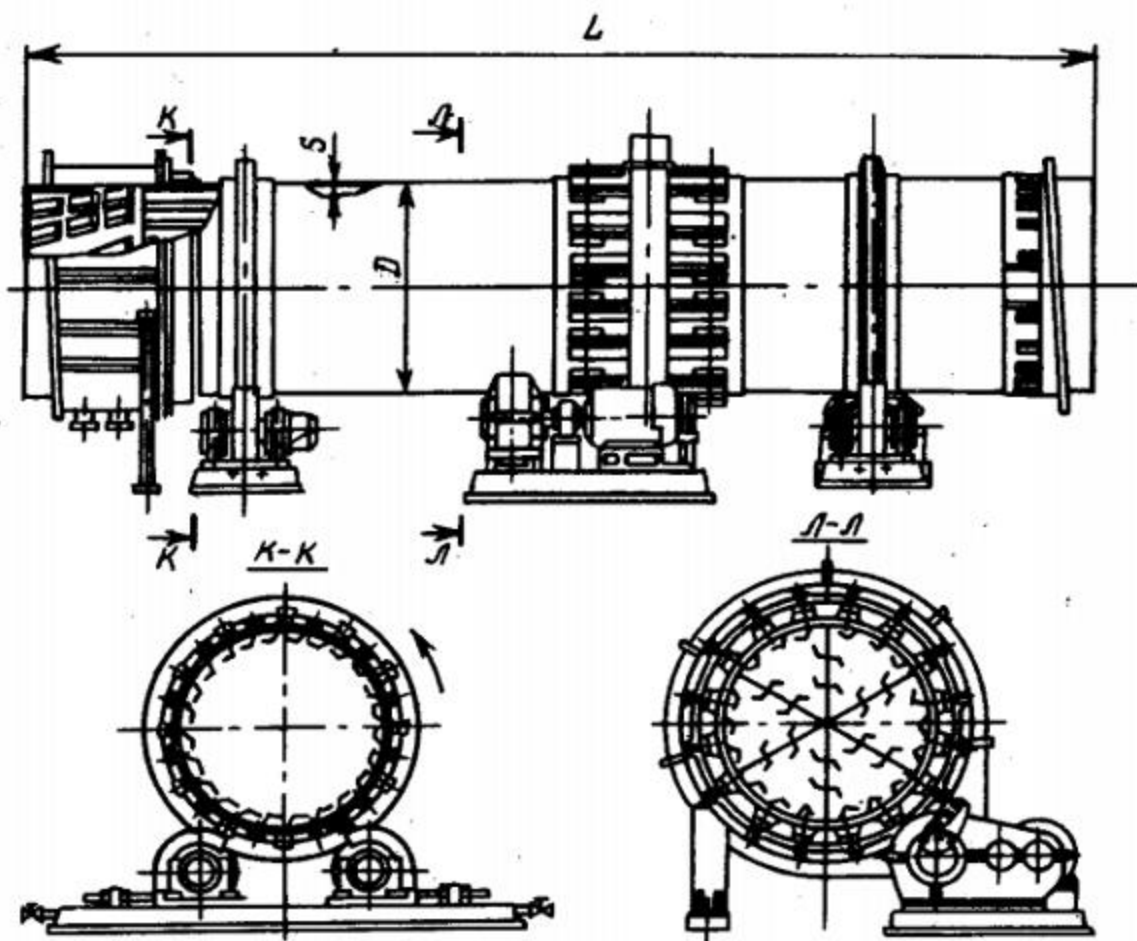


Рисунок 19- Схема барабанной сушилки типа БН-3,2-22

2. Изучить схему на рисунке 20 -измерения остаточной толщины стенок барабана сушилки из Ст.3, эксплуатировавшегося более одного года.

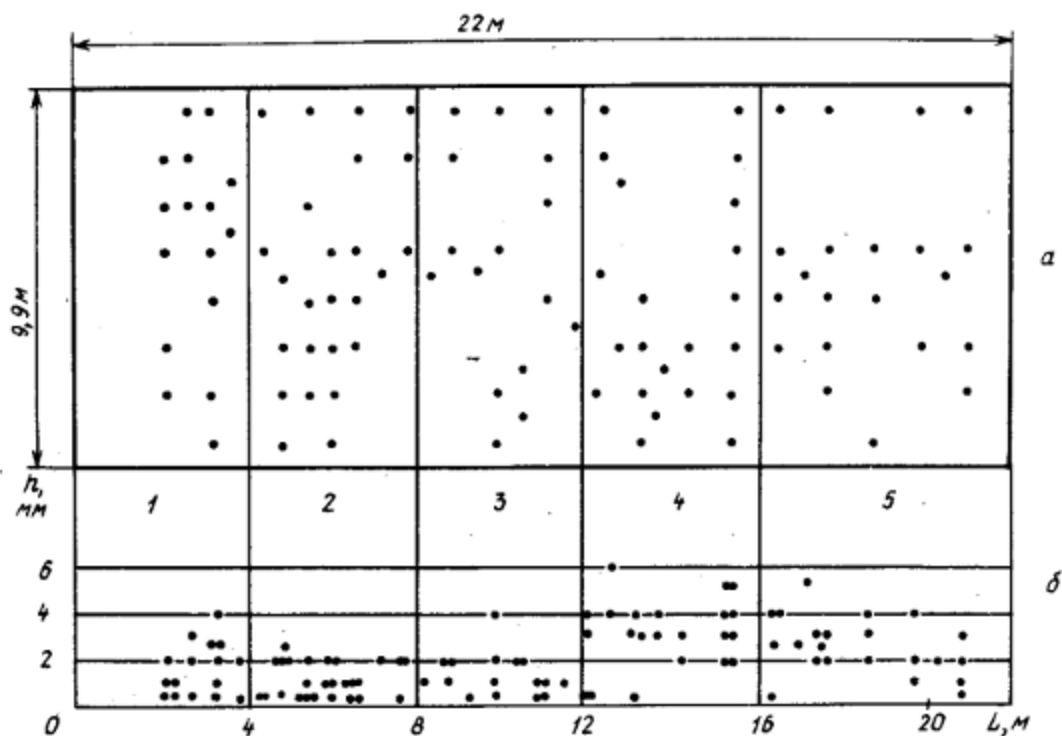


Рисунок 20- Схема расположения точек измерения остаточной толщины стенки на развертке обечайки барабана и значения глубин коррозионно-эрозионного износа  $h_i$ , нанесенные на координатную сетку:  $L - h$

(где  $L$  - расстояние от края обечайки со стороны загрузки концентрата)

3. По рисунку 20 выделить зоны наиболее подверженные износу.
4. Определить параметры глубин повреждений на каждом участке по формуле, воспользовавшись данными из таблицы 12.

$$V_h = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{V_{ni}^2 * n_i}{N}} \quad (1)$$

где  $V_{hi}$  – коэффициент вариации глубины на  $i$ -ом участке поверхности;  
 $n_i$  - число измерений глубины на  $i$ -ом участке поверхности;  
 $N$  – число обследованных участков поверхности.

Таблица 16- Статистические данные участков поверхности барабана

№ участка	Статистические характеристики			
	n	$\bar{h}$ , мм	$\sigma$ , мм	$v_h$
1	16	1,56	1,02	0,7
2	26	1,17	0,73	0,62
3	16	1,35	0,93	0,69
4	22	3,1	1,47	0,47
5	21	2,4	1,1	0,46

5. Определить минимальный (гарантированный) ресурс барабана по формуле

$$T_p = (h_n t) / h_{\max} \quad (2)$$

где  $h_{\max}$  – максимальная глубина измерений повреждений, равная 6 мм;  $t$  – средний срок службы барабана, равный 1,13;  $h_n$  – толщина стенки, равная 10 мм.

Сравнить полученный результат с фактическим сроком службы барабанных сушилок, равным 2 года. Рассчитать погрешность ресурса. Чем она может быть вызвана?

6. Предложить конструктивный метод повышения надежности барабанных сушилок типа БН-3,2-22, изготовленных из Ст.3 путем рекомендаций более коррозионно- стойких материалов.

## Задание 2

Разработать конструктивного метода повышения надежности конвейерной галереи

## Ход работы

1. Проанализировать схему на рисунке.



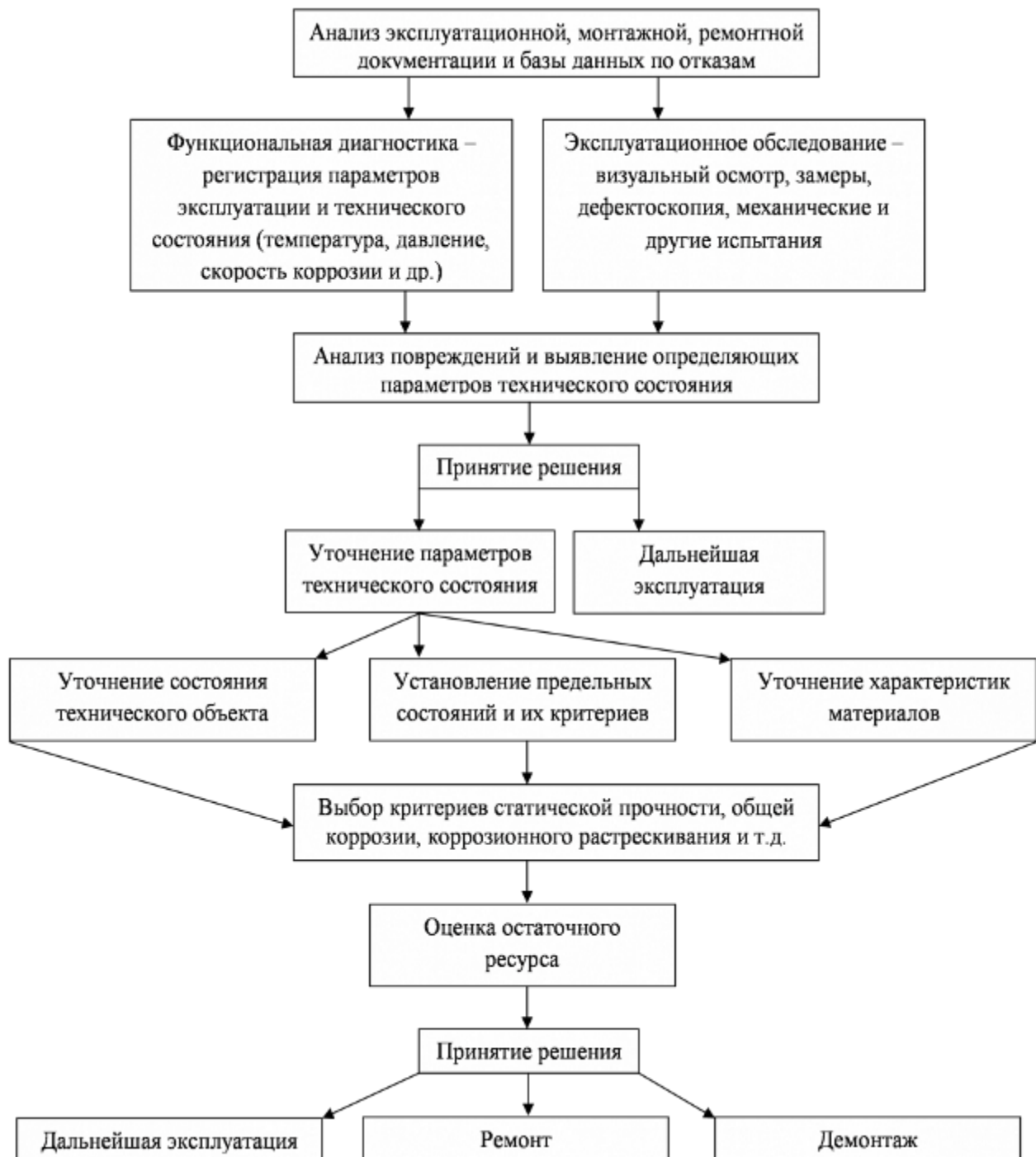


Рисунок 21 - Схема оценки остаточного ресурса оборудования

2. Внимательно изучить причины аварий на конвейерной галерее:

- 1). Ошибки проектирования;
- 2). Дефекты монтажа конструкций;
- 3). Низкое качество стального проката;
- 4). Длительный срок эксплуатации без капитального ремонта;
- 5). Несоблюдение требований по антикоррозионной защите;
- 6). Нарушение норм пожарной безопасности;

7). Перегрузка несущих конструкций

3. Ознакомиться с дефектами на конвейерной галерее на рисунке



Рисунок 22- Дефекты на конвейерной галерее

По типу конструктивных решений пролетные строения галерей принадлежат к несущим конструкциям из стальных ферм с параллельными поясами, сварных двутавровых балок или металлических оболочек прямоугольного и круглого сечения, совмещающих несущие и ограждающие функции.

4. Предложить конструктивный метод повышения надежности конвейерной галереи за счет изменения металлических оболочек, упрощения конструкции, обеспечения ремонтпригодности. Как это отразится на монтажных работах и эксплуатационных свойствах галерей?

### Контрольные вопросы:

1. Что является основой для повышения надежности работы оборудования?
2. Какая наблюдается зависимость глубины повреждений на участке от срока службы сушильного барабана?
3. Как уменьшить число отказов оборудования?

### **Критерии оценивания:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную не в полном объеме (не менее 50 % правильно выполненных заданий от общего объема работы);
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основные источники

1. Батищев А.Н. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования / А.Н. Батищев, И.Г. Голубев, В.В. Курчаткин и др. – М.: КолосС, 2013. – 424с.
2. Черпаков Б.И., Вереина Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства, М.: ОИЦ «Академия», 2013 г., 416 с.
3. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка: учебник для студентов учреждений СПО, М.: ОИЦ «Академия», 2013 г., изд-е 2-е, 288 с.
4. Моряков О.С. Оборудование машиностроительного производства: учебник для студентов учреждений СПО, Изд-во ОИЦ «Академия», 2013 г., 256 с.
5. Краткий справочник металлиста / Под ред. Орлова П. Н., Скороходова Е. А. -М.: Машиностроение, 2013.
6. Эксплуатация и ремонт технологических трубопроводов под давлением до 10,0 МПа РД. 38.13.004-86. М. Химия.

# ТАБЛИЦА СМАЗОК

(смазки-носители, основные характеристики, фасовка)

Наименование	Смазка-носитель, ГОСТ, ТУ	Область применения, основные характеристики	Тара, фасовка
<i>1. ТСК для подвижного состава железнодорожного транспорта</i>			
<u>ТСК-М</u> (ТСК-Б)	Смазка пластичная «Буксол-Ш» или смазка пластичная «Буксол» ТУ 32ЦТ2154-90 или смазка ТУ 0254-029-56194358-2012	Водостойкая. Применяется в качестве штатной смазки и для ремонта узлов подвижного состава: рычажной передачи, шкворней, скользунов, гидравлических гасителей колебаний тележек ж/д вагонов, буксы подшипников ж/д вагонов. -60° С...+120° С	бочка мет. 170 кг; ведро пласт./мет. 18 кг, 8 кг
<u>ТСК-ЛЦ</u>	Смазка ж/д «ЛЗ-ЦНИИ(У)» ТУ 0254-013-00148820-99 или смазка ж/д «ЛЗ-ЦНИИ» ГОСТ 19791-74	Не водостойкая. Применяется в роликовых подшипников ж/д вагонов. Исключает заедание трущихся поверхностей роликов и бортов колец, увеличивает ресурс подшипников более чем в 2 раза. -60° С...+100° С	бочка мет. 170 кг; ведро пласт./мет. 8 кг

*2. ТСК для механизмов приборов и малонагруженных узлов трения*

<u>ТСК-Ц201</u>	Смазка «ЦИАТИМ-201» ГОСТ 6267-74	Влагостойкая, морозоустойчивая, тугоплавкая. Для малонагруженных узлов трения качения и скольжения. Для узлов авиатехники, морской и наземной спецтехники, где ЦИАТИМ-201 применяется штатно. -60° С...+90° С	банка жест. 0,7 кг
<u>ТСК-Ц202</u>	Смазка «ЦИАТИМ-202» ГОСТ 11110-75	Морозостойкая, водостойкая. Применяется в узлы трения, работающие с малым усилием сдвига при невысоких нагрузках, авиационная техника, радиотехническое оборудование, электромеханические приборы и точные механизмы. -50° С...+120° С	банка жест. 0,7 кг
<u>ТСК-Ц203</u>	Смазка «ЦИАТИМ-203» ГОСТ 8773-73	Применяется в зубчатых, червячных передачах редукторов, опорах скольжения и подшипниках качения, различных силовых приводах, винтовых парах, нагруженных редукторах, механизмах, эксплуатируемых на	бараб. мет. 17 кг

		открытых площадках, узлах трения автомобилей. Превосходит ЦИАТИМ-201 по химической и коллоидной стабильностям, водостойкости и противоизносным характеристикам. -50° С...+120° С	
<u>ТСК-Ц221</u>	Смазка «ЦИАТИМ-221» ГОСТ 9433-80	Применяется для малонагруженных подшипников скольжения, редукторов и направляющих. Для смазывания различных подшипников качения в электрических машинах, в системах контроля и управления. Эффективно используется в приборах с частотой вращения до 10 000 об/мин. ; для подшипников, являющихся частью конструкции различных агрегатов и узлов в авиационной технике и для сопряжённых поверхностей «металл-резина», предназначенных для работы в вакууме Нерастворима в воде; сохраняет	бараб. мет. 17 кг; ведро пласт./мет. 8 кг; банка жест. 0,7 кг

		стабильность даже при кипячении; является химически стойким смазочным материалом; инертна к резине и полимерным материалам; работоспособна при остаточном давлении 666,5 Па. -60° С...+150° С Сохраняет рабочие свойства минимум в течение 40 лет	
<u>ТСК-Л</u>	Смазка «Лита» ТУ 0254-025-56194358-2011 или Смазка Лита ТУ 38.1011308-90	Морозостойкая. Применяется в узлах трения: в подшипниках качения и скольжения, нагруженных зубчатых передачах, направляющих и других механизмах, эксплуатируемых под открытым небом в зимнее и летнее время во всех климатических зонах. -50° С...+100° С	бочка мет. 170 кг; ведро пласт./мет. 8 кг
<i>3. ТСК для машин и механизмов общетехнического назначения</i>			
<u>ТСК-Л24</u>	Смазка «Литол-24М» ТУ 0254-015-00148820-99 или смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Применяется в узлах трения промышленного оборудования, судовых механизмах, а также гусеничных и колесных транспортных средств, эксплуатирующихся	бочка мет. 170 кг; ведро пласт./мет. 8 кг, 4 кг; банка жест. 0,7 кг



		<p>при температурах в диапазоне от 40°С до +120°С. В подшипниках качения, скольжения, в шарнирах, в качестве смазки направляющих, зубчатых или иных видов передач. Как единая автомобильная смазка в подшипниках различного назначения:</p> <p>сцепления, вала рулевого управления, водяного насоса и т.д. сельскохозяйственных, дорожно-строительных механизмах, электромашинах и т.д. -40° С...+120° С</p> <p>Обладает консервационными свойствами, совместима с большинством смазок (например, с циа-ти-201 и т.п.). Не упрочняются при нагревании.</p>	
<u>ТСК-А</u>	Смазка «АСП-280» СТО 56194358-005-2010	Применяется в узлах трения колесных и гусеничных транспортных средствах, промышленного оборудования и судовых механизмах различного назначения, в частности, оборудованных	ведро пласт./мет. 8 кг

		автоматической системой подачи смазки типа «Lincoln» в современных автобусах ЛиАЗ. По своим характеристикам (смазывающей способности, низкотемпературным свойствам) превосходит смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87. -60 °С до +120 °С	
<u>ТСК-ШРС</u>	Смазка «ШРУС 4М» ТУ 0254-028-56194358-2012	Предназначена для смазывания шарниров равных угловых скоростей переднеприводных легковых автомобилей типа ВАЗ-2108 и других современных модификаций, а также аналогичных узлов автомобилей семейства КРАЗ. Применяется в подшипниках ступицы колес, выжимного подшипника сцепления, крестовины карданного вала автомобилей. -40 °С до +120 °С	ведро пласт./мет. 8 кг; банка жест. 0,7 кг
<u>ТСК-ЛИ2</u>	Смазка «Литин-2» ТУ 0254-023-56194358-2008	Применяется как специализированная автомобильная смазка в игольчатых	ведро пласт./мет. 8 кг; банка жест.

		подшипниках, крестовинах карданного вала автомобилей ВАЗ всех моделей. Превосходит смазку RetinaхА (SHELL) по низкотемпературным свойствам и коллоидной стабильности. -40 °С до +120 °С (кратк. до +130 °С)	0,7 кг
4. ТСК для редукторов и зубчатых передач, для тяговых редукторов тепловозов			
<u>ТСК- Т100</u>	Смазка полужидкая «Трансол-100-ПШ» ТУ 0254-015-56194358-2005	Полужидкая. Для червячных редукторов, мотор-редукторов. Эксплуатация: -30° С...+50° С. Работоспособность: от -40° С до +110° С	ведро пласт./мет. 8 кг
<u>ТСК- Т200</u>	Смазка полужидкая «Трансол-200-ПШ» ТУ 0254-018-56194358-2005	Полужидкая. Для цилиндрических и планетарных редукторов. Макс. удельные нагрузки в зацеплении и макс. окружная скорость при температуре от -30 °С до +50 °С. Работоспособность: от -40 °С до +110 °С	бочка мет. 170 кг; ведро пласт./мет. 8 кг

<u>ТСК-Р</u>	Смазка                      полужидкая «Редусма» ТУ 0254-017-56194358-2005	Полужидкая. Совместима с другими пластичными                      и редукторными смазками. Для промышленных редукторов, средне- нагруженных зубчатых (цилиндрических                      и конических) редукторов, червячных,                      мотор- редукторов                      с картерной системой смазки окунанием, в системах централизованной подачи смазки фирмы «Lincoln».                      Для редукторов колесной пары                      трамваев. -40°                      С...+50°                      С Работоспособность: от -40 °С до +100 °С	ведро пласт./мет. 8 кг
--------------	--	---	------------------------------

## Приложение Б

### Перечень диагностических устройств, находящихся в передвижных ремонтных мастерских

Наименование диагностических устройств	Назначение устройства	МПП-9924 (МПП- 817Д)	КИ- 4270А (КИ- 5164)	Установки ЦНИИО МНП	ДЭП-Е
Приспо- собление КИ-5472	Проверка загрязнения фильтров систем смазки	+	+	+	—
Термометр УТ-200В	Проверка показаний дистанционных термометров воды и масла	+	+	—	—
Измеритель натяжения гусениц КИ-13903	Проверка степени натяже- ния гусениц	+	+	—	—
Индикатор расхода газов КИ-4887-11	Оценка техни- ческого состоя- ния цилиндро- поршневой группы двигате- лей	+	+	+	—
Вакуум- анализатор КИ-5315	Проверка герметичности отдельных цилиндров	+	+	—	—
Устройство для измерения зазоров в кривошипно- шатунном механизме КИ-1114М	Определение суммарного зазора в верхней головке шатуна и в шатунном подшипнике	+	+	—	—
Устройство для проверки прецизионных пар топлив- ных насосов КИ-4802	Испытание плунжерных пар нагнетательных клапанов топливных насосов дизелей	+	+	+	—

Устройство для проверки давления в системе топливоподачи КИ-4801	Проверка технического состояния фильтров тонкой очистки топлива, подкачивающего насоса и перепускного клапана топливного насоса	+	+	+	—
Топливомер КИ-4818	Определение часового расхода топлива	+	+	+	—
Динамометр ДПУ-0,02-2	Проверка состояния непостоянно замкнутых муфт сцепления и муфт поворота трактора	+	+	+	+
Люфтомер тракторный КИ-4813	Измерение суммарного зазора в механизмах силовой передачи	+	+	+	—
Приспособление для проверки зазоров в подшипниках КИ-4850	Проверка осевого и радиального зазоров в подшипниках ходовой системы	+	+	+	—
Устройство для определения износа гусеничной цепи КИ-8913	Определение длины участка звеньев гусеничной цепи при ее натяжении	+	+	+	—
Линейка универсальная КИ-650	Проверка схождения линейных колес	+	+	—	—

Прибор для проверки автотракторного оборудования КИ-1093	Проверка состояния генератора, реле-регулятора и стартера	+	+	+	—
Прибор для проверки контрольно-измерительных приборов Э-204	Проверка правильности показаний контрольно-измерительных приборов	+	+	+	—
Компрессорно-вакуумная установка КИ-4912	Проверка герметичности системы охлаждения	+	+	—	—
Нефтенсими-метр Б-2, Б-3, ГОСТ 18481—81Е	Проверка плотности дизельного топлива	+	+	+	—
Измеритель мощности ИМД-2М	Измерение мощности и частоты вращения двигателей	—	—	+	—
Гидротестер ГТ-2	Оценка технического состояния гидросистем	—	—	+	—
Приспособление для проверки зазоров конических передач КИ-4943	Проверка зазоров в подшипниках бортовых передач тракторов	+	+	—	—

Стенд-экспресс; мегаомметр, микрометр; прибор для измерения сопротивле- ния заземле- ния, комплект наладчика электрообору- дования	Проверка напряжения и тока	—	—	—	+
	Проверка отсутствия обрывов в обмотках электродвигате- лей	—	—	—	+
	Проверка исправности контакторов	—	—	—	+
	Проверка исправности электрических цепей	—	—	—	+



## ***Приложение В***

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

### **ОТЧЕТ**

по выполнению практического занятия

***по МДК 02.01 Эксплуатация промышленного оборудования***

выполнил: ***Иванов А.С.***

группа: ***МО-515 / б***

проверил: ***Озорнина Н.В.***

Челябинск, 2017