

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Братский индустриально-металлургический техникум»  
(ГАПОУ БРИМТ)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ОМР

ГАПОУ БРИМТ

 О. Е. Рогова

« 17 » 04 2020 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

По МДК «Управление ремонтом промышленного оборудования и контроль за  
ним»

По специальности («15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
промышленного оборудования (по отраслям)»)

Разработал: Савченко Т.Ю.

г. Братск, 2020

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области «Братский индустриально-металлургический техникум»  
(ГАПОУ БРИМТ)

Разработчик:

Савченко Т.Ю. – преподаватель ГАПОУ ИО «Братский индустриально-  
металлургический техникум»

Рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии

« 16 » 04 2020 г., № 8

Председатель предметно-цикловой комиссии: Столярова М.В.



© ГАПОУ БРИМТ

© Савченко Т.Ю.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 Пояснительная записка	4
2 Перечень практических занятий	6
3 Используемая литература и интернет - источники	51

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания предназначены в качестве методического пособия при проведении практических занятий по МДК «Управление ремонтом промышленного оборудования и контроль за ними» для специальности СПО 15.02.12 Монтаж техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям). Практические работы проводятся после изучения соответствующих разделов и тем учебной дисциплины. Выполнение обучающимися заданий практических занятий позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности. Выполнение студентами заданий практических занятий направлено на обобщение, систематизацию, углубление и закрепление знаний и умений по МДК. Перечень работ определен рабочей программой МДК.

Указания содержат: пояснительную записку, перечень работ, задания для работ, методические указания по выполнению работ, информационные и справочные материалы.

Задачи проведения практических занятий:

- сформировать умения применять полученные знания на практике;
- выработать при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива и др.

На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной практики.

Практические занятия являются неотъемлемой частью учебной дисциплины и подлежат обязательному выполнению студентами.

Практические работы выполняются студентами под руководством преподавателя. О проведении практического занятия обучающимся сообщается заблаговременно: когда предстоит данная работа, какие вопросы нужно повторить, чтобы ее выполнить. Просматриваются задания, оговаривается ее объем и время ее выполнения. Критерии оценки сообщаются перед выполнением каждой практической работы. При подготовке отчетов по расчётным работам рекомендуется применять различные расчётные инструменты: формулы, графики, диаграммы, числовые таблицы. Отчёт по расчётным работам выполняется студентом в сроки, определённые преподавателем. Пропущенные по уважительным/неуважительным причинам работы, выполняются студентами самостоятельно и предоставляются преподавателю.

Также данные методические указания предлагаются в помощь студентам для выполнения самостоятельных работ предусмотренных рабочими программами.

При выполнении практической работы обучающийся придерживается следующего алгоритма:

1. Записать дату, тему и цель работы.
2. Ознакомиться с ЗУН, правилами и условиями выполнения задания.
3. Повторить теоретические задания, необходимые для рациональной работы и других практических действий.
4. Выполнить работу по предложенному алгоритму действий.
5. Обобщить результаты работы, сформулировать выводы по работе.
6. Дать ответы на контрольные вопросы.

Работа должна быть выполнена грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на использованную литературу.

## Перечень практических занятий

№ п/п	Название практических занятий	Количество часов	Формируемые компетенции (в соответствии с ФГОС)/Достиженные результаты (в соответствии с ФГОС СОО)
1	Практическое занятие № 1 Виды разрушений и износов.	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
2	Практическое занятие № 2 Способы восстановления деталей.	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
3	Практическая работа №3 Автоматическая наплавка под слоем флюса.	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10.
4	Практическая работа №4 Дефекты валов и осей.	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
5	Практическая работа №5 Дефекты подшипников.	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
6	Практическая работа №6 Дефекты ременных передач.	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
7	Практическая работа №7 Дефекты муфт.	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
8	Практическая работа №8 Дефекты зубчатых и червячных передач	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
9	Практическая работа №9 Дефекты передач «Винт-гайка».	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
10	Практическая работа №10 Дефекты кулачковых и храповых механизмов.	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
11	Практическое занятие № 11 Расчет и составление структуры ремонтного цикла	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
12	Практическая работа №12 Составление дефектной ведомости.	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10

13	Практическая работа №13 Виды направляющих станин металлорежущих станков.	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
14	Практическая работа №14 Ремонт направляющих станин металлорежущих станков	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10
15	Практическая работа №15 «Ремонта насосов»	2	ПК 2.3.-2.4 ОК 01-07, 09,10

## Практическое занятие №1.

**Тема работы:** Виды разрушений и износы.

**1. По скорости развития дефекта отказы подразделяются на:**

1. явные и скрытые;
2. полные и частичные;
3. конструктивные и эксплуатационные;
4. постепенные и внезапные.

**2. По способу обнаружения отказы подразделяются на:**

1. явные и скрытые;
2. постепенные и внезапные;
3. полные и частичные;
4. конструктивные и эксплуатационные.

**3. По стадиям жизненного цикла объекта отказы подразделяются на:**

1. конструктивные, производственные, эксплуатационные и параметрические;
2. конструктивные, производственные, эксплуатационные и деградационные;
3. конструктивные, технологические, производственные и эксплуатационные;
4. полные, частичные, конструктивные и эксплуатационные.

**4. Основные причины возникновения отказов:**

1. механическое, молекулярно-механическое и коррозионно-механическое изнашивание;
2. динамические, усталостные и предельные изломы;
3. химическая, электрохимическая и фреттинг-коррозия;
4. изнашивание, потеря прочности и коррозионное разрушение.

**5. Отказ, возникающий в результате постепенного изменения значений одного или нескольких параметров объекта, называется:**

1. частичный;
2. параметрический;
3. постепенный;
4. собственный.

**6. Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением одного или нескольких параметров объекта, называется:**

1. внезапный;
2. полный;
3. собственный;
4. параметрический.

**7. Отказ, обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, называется:**

1. параметрический;
2. собственный;



3. явный;
4. штатный.

**8. Отказ, не обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляемый при проведении технического обслуживания или специальными методами диагностики, называется:**

1. параметрический;
2. вынужденный;
3. скрытый;
4. технический.

**9. Отказ, возникающий по причине несовершенства или нарушения установленных правил и норм проектирования и конструирования, называется:**

1. параметрический;
2. собственный;
3. вынужденный;
4. конструктивный.

**10. Отказ, возникающий по причине несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления или ремонта, выполняемого на ремонтном предприятии, называется:**

1. производственный;
2. вынужденный;
3. ремонтный;
4. конструктивный.

**11. Отказ, возникший по причине нарушения установленных правил и условий эксплуатации, называется:**

1. производственный;
2. вынужденный;
3. эксплуатационный;
4. постепенный.

**12. Отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и норм проектирования, изготовления и эксплуатации, называется:**

1. постепенный;
2. вынужденный;
3. предельный;
4. деградационный.

**13. Количественно процесс изнашивания характеризуется следующими тремя параметрами:**

1. изменением геометрических размеров, массы и объема;
2. изменением геометрических размеров, массы и скоростью изнашивания;
3. изменением геометрических размеров, массы и интенсивностью изнашивания;
4. износом, скоростью и интенсивностью изнашивания.

**14. Графическая зависимость износа от времени имеет:**

1. три характерных участка;
2. два характерных участка;

3. четыре характерных участка;
4. пять характерных участков.

**15. Графическая зависимость износа от времени имеет три характерных участка:**

1. приработка, нормальный и катастрофический износ;
2. нормальный, допустимый и предельный износ;
3. нормальный, допустимый и катастрофический износ;
4. приработка, предельный и катастрофический износ.

**16. Все виды изнашивания разделяются на:**

1. абразивное, гидроабразивное и газоабразивное изнашивание;
2. механическое, коррозионно-механическое и молекулярно-механическое изнашивание;
3. окислительное, усталостное и эрозионное изнашивание;
4. изнашивание при заедании, фреттинг-коррозия и окислительное изнашивание.

**17. Механическое изнашивание включает следующие виды:**

1. абразивное, усталостное и эрозионное изнашивание;
2. абразивное, изнашивание при заедании и фреттинг-коррозия;
3. усталостное, изнашивание в условиях избирательного переноса и окислительное изнашивание;
4. изнашивание при заедании, фреттинг-коррозия и окислительное изнашивание.

**18. Молекулярно-механическое изнашивание включает следующие виды:**

1. усталостное и кавитационное изнашивание;
2. изнашивание при заедании и изнашивание в условиях избирательного переноса;
3. усталостное и окислительное изнашивание;
4. изнашивание при заедании и эрозионное изнашивание.

**19. Коррозионно-механическое изнашивание включает следующие виды:**

1. эрозионное и окислительное изнашивание;
2. эрозионное и кавитационное изнашивание;
3. гидроабразивное и газоабразивное изнашивание;
4. окислительное изнашивание и фреттинг-коррозия.

**20. Дать определения понятий «изнашивание» (ИШ) и «износ» (ИН) деталей:**

1-процесс, выражающий в изменении размеров, формы, объема и массы сопряженных деталей;

2-процесс постепенного изменения размеров сопряженных деталей при трении, проявляющийся в отделении с поверхности трения материала и его остаточной деформации;

3-процесс разрушения поверхностей сопряженных деталей в результате трения и коррозии.

а. ИШ-.... ;ИН- ....

**21. Дать определение понятий «нормальный износ» (НИ) и «аварийный износ» (АИ):**

1-процесс длительной работы механизма(машины) без заметного снижения качества работы;

2-прогрессирующий(быстро нарастающий) процесс, в результате чего становится невозможной дальнейшая работа деталей;

3-естественный процесс, происходящий при соблюдении правил технической эксплуатации механизма(машины).

НИ - ....; АИ - ....

**22.От каких причин зависит интенсивность изнашивания (ИИ) и аварийный износ (АИ) деталей механизмов ( машин)?**

1-нарушение режимов смазки и работы механизма;

2- характер смазки трущейся пары;

3- перегрузка при эксплуатации;

4-материалы, из которых изготовлены сопряженные детали;

5-нарушение условий эксплуатации механизма;

6-удельные давления в зоне трения;

7-несвоевременный или некачественный ремонт механизма

;8-относительные скорости перемещения сопряженных деталей.

ИИ- ...; АИ- ....

**23.Известно, что при относительном перемещении сопряженных между собой тел возникает трение, которое непосредственно влияет на интенсивность изнашивания. Дать определение каждого вида трения.**

А-сухое; Б-жидкостное; В- граничное; Г-полусухое; Д- полужидкостное.

1-слой смазки разделяет трущиеся поверхности сопряжения лишь частично;

2-трущиеся детали сопряжения разграничены масляным слоем всего в несколько молекул;

3-трущиеся поверхности деталей непосредственно соприкасаются и взаимодействуют между собой при отсутствии масла

;4-толщина масляного слоя между поверхностями трущихся деталей превышает их микронеровность, и трение происходит между слоями смазки;

5-значительная часть сопряженных поверхностей разделена масляным слоем, однако отдельные элементы поверхностей соприкасаются

;6-трущиеся поверхности сопрягаемых деталей полностью разделены масляным слоем.

А-...; Б-...; В-...; Г-...; Д-....

**24.Дать определение каждого вида изнашивания:**

А-механическое; Б-молекулярно-механическое; В-коррозийно-механическое.

1-абразивное изнашивание в результате режущего или царапающего действия твердых частиц (продуктов износа и коррозии, пыли, абразива), находящихся между трущимися поверхностями сопряжения;

2- изнашивание вследствие пластических деформаций;

3-изнашивание при хрупком разрушении, когда поверхностный металл одной из сопряженных деталей в результате трения становится хрупким, разрушается;

4-усталостное изнашивание возникает в результате действия переменных нагрузок, вызывающих появление микротрещин и выкрошивание поверхностей трения;

5-изнашивание вследствие молекулярного сцепления материалов трущихся поверхностей;

6-изнашивание от химического воздействия поверхностей трущихся деталей со средой, возникающие при этом пленки на поверхностях деталей снимаются при трении, а обнажающиеся слои металла деталей опять окисляются.

А-...; Б-...; В-....

**25.Определить наиболее характерные способы, повышающие износостойкость деталей при изнашивании:**

А- механическом; Б-молекулярно-механическом; В-коррозионно-механическом.

1-регулярная смазка рабочих поверхностей;

2-окрашивание рабочих поверхностей;

3-применение коррозионно-стойких материалов и покрытий;

4-химико-термическая обработка трущихся поверхностей;

5-термическая обработка трущихся поверхностей;

6-уменьшения удельного давления;

7-уменьшение шероховатости трущихся поверхностей;

8-применение износостойких материалов;

9-правильная эксплуатация оборудования;

10-подбор материалов и относительных скоростей движения трущихся деталей.

А-...; Б- ....; В- ....

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% - хорошо

66-79% - удовлетворительно  
менее 66% - неудовлетворительно

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций

## Практическая работа №2.

**Тема работы:** «Способы восстановления деталей».

**Цель работы:** знать способы восстановления деталей и их сущность.

**Задание:** Заполнить таблицу.

Восстановление-производство восстановительных работ, в результате которых детали, узлу или агрегату возвращают первоначальные (номинальные) размеры, форма, свойства, мощность и точность. Чтобы выбрать способ восстановления и упрочнения детали, необходимо знать свойства и сроки службы новых и восстановленных деталей. Применяя современные методы ремонта, можно восстанавливать детали так, что их эксплуатационные свойства будут превышать соответствующие показатели новых.

Для восстановления изношенных деталей наиболее широко используются следующие способы:

1. Механической обработкой
2. Сварка и наплавка
3. Восстановление металлизацией
4. Электролитическим способом
5. Химико-термическое упрочнение.

На основании лекционных занятий предлагается заполнить таблицу.

Наименование способа	Сущность способа
1. Механической обработкой	Сущность этого способа заключается в том, что восстанавливают (исправляют) геометрическую форму ремонтируемой сопрягаемой детали снятием минимального слоя металла с ее изношенных поверхностей до удаления следов износа без сохранения первоначальных размеров детали.


### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% % - хорошо

66-79% % - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

## **Практическая работа №3**

**Тема:** Наплавка под слоем флюса

Содержание:

- Сущность наплавки под слоем флюса.
- Преимущества наплавки под слоем флюса.
- Недостатки наплавки под слоем флюса.

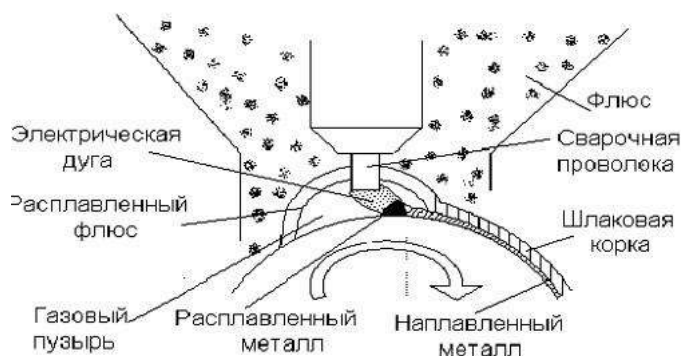
Наплавкой металла называют процесс, во время выполнения которого на поверхность заготовки при помощи сварочного оборудования наносится слой металла.

Существует несколько видов наплавки металла, различаемых по своим техническим характеристикам:

- по степени механизации процесса наплавка может быть ручной, механизированной;
- по тому способу, которым металл, в процессе наплавки защищается, выделяется наплавка под слоем флюса, наплавка под предварительно расплавленным покрытием электрода, которая, в свою очередь, может производиться в вакууме или в среде защитного газа.
- по самому характеру процесса наплавка может быть непрерывной или прерывистой.

Сущность наплавки под слоем флюса.

Наплавка под слоем флюса представляет собой процесс, во время которого сварочная дуга между сварочным электродом и металлической деталью защищается с помощью слоя предварительно расплавленного флюса - толщина слоя при этом может колебаться от 20 до 40 миллиметров. Стоит отметить, что до расплавленного состояния флюс доводится при помощи той же сварочной дуги.



Такая защита необходима для того, чтобы оградить металл от воздействия окружающего воздуха, предотвращая, таким образом, возникновение окисления металла кислородом. Кроме того, слой флюса выполняет и еще одну задачу – он не позволяет расплавленному металлу разбрызгиваться и сохраняет тепло. Таким образом, флюс позволяет добиться экономии металла и повышает производительность труда сварщика.

При проведении наплавки под слоем флюса, как правило, в качестве электрода выступает сварочная проволока, не имеющая покрытия. Диаметр проволоки выбирается в зависимости от задач, поставленных перед сварщиком, и может варьироваться от 1 до 6 миллиметров.

Что касается вида тока, используемого при наплавке под слоем флюса, то чаще всего здесь применяется ток с обратной полярностью – плюс от источника электрического тока подается на сварочную проволоку, а минус – на наплавляемую поверхность изделия. Для того, чтобы еще больше повысить производительность этого метода, часто используют ленточные электроды или подачу сразу двух проволок в зону наплавки с помощью двух полуавтоматических приспособлений.

Преимущества наплавки под слоем флюса.

Дуговая наплавка под флюсом занимает лидирующие позиции среди всех видов наплавки металла, благодаря тем преимуществам, которыми она обладает. К основным достоинствам наплавки под слоем флюса можно отнести:

- высокую производительность труда. Особенно хорошо это достоинство проявляется в тех случаях, когда производится наплавка на большую площадь поверхности изделия, обладающего достаточно простой формой;
- невысокую сложность процесса. Наплавка под слоем флюса не требует высокой квалификации от сварщика, поэтому для ее производства не требуется искать специалиста, обладающего большим опытом именно в этом спектре сварочных работ;
- высокое качество работы. При применении наплавки под слоем флюса внешний вид валика из наплавленного металла обладает отличными эстетическими характеристиками, что имеет большое значение для внешнего вида всей детали. Кроме

того, получаемый в результате наплавки валик обладает высокой прочностью и надежностью и прекрасно проявляет себя в ходе дальнейшей эксплуатации изделия;

- высокую безопасность работы сварщика. Соккрытие сварочной дуги под слоем флюса позволяет избежать разбрызгивания расплавленного металла, что значительно повышает безопасность рабочего, предотвращая возможность получения ожогов.

Недостатки наплавки под слоем флюса.

Вместе с несомненными достоинствами наплавка металла под слоем флюса имеет и определенные недостатки. И основными минусами этого вида наплавки можно считать:

- высокую стоимость оборудования. Как правило, оборудование, применяемое в ходе наплавки под слоем флюса, стоит дороже, чем оборудование для ручной дуговой наплавки с применением стержневых электродов с покрытием;
- большую зону нагрева, из-за чего этот вид наплавки не может быть применен в тех случаях, когда требуется наплавка металла на мелкие изделия, особенно, в том случае, если эти изделия обладают достаточно сложной формой;
- кроме того, часто к недостаткам этого вида наплавки относят и тот факт, что он снижает усталостную прочность металлической детали, причем, показатель снижения прочности металла может в некоторых случаях достигать 40%.

И все же, несмотря на все недостатки, наплавка металла под слоем флюса продолжает оставаться самым распространенным способом наплавки, так как позволяет существенно экономить ресурсы – и не только сам металл, но и энергетические ресурсы предприятия, что, в свою очередь, приводит к снижению стоимости получаемых в результате применения этого способа наплавки изделий.

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% % - хорошо

66-79% % - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

## **Практическая работа № 4.**

**Тема:** Дефекты валов и осей.

**Цель работы:** Знать дефекты валов и осей и способы их устранения, ремонт.

1. Установите наиболее полное назначение вала и оси.

1-для передачи крутящего момента, 2-для несения на себе деталей машин; зубчатых колес, звездочек, шкивов и т.д., 3-служит опорой для вращающихся деталей.



В-..., О-....

2. Шпиндели металлорежущих станков являются разновидностями валов. Каково назначение шпинделей?

1-для закрепления инструментов или заготовок деталей, 2-для придания вращательного движения инструментам или заготовкам.

Ш... .

3. Определить характерные деформации, испытываемые валами и осями.

1-подвергаются скручиванию, 2-подвергаются изгибу

В... , О... .

4. Дать определение элементам валов, осей и их опорам.

1-шейка, 2-шип, 3-цапфа, 4-подшипник, 5-подпятник, 6-пятя, 7-монтажная шейка.

А-часть вала или оси, лежащая непосредственно на опорах и позволяющая валу или оси совершать вращательное движение, Б-цапфа, расположенная на конце оси или вала, В-цапфа, расположенная в средней части оси или вала, Г-цапфа, представляющая собой торцовую часть оси и вала и передающая опоре осевую нагрузку, Д-часть вала или оси, на которых закрепляют деталь, Е-неподвижные опоры, на которые опираются шипы и шейки, Ж-неподвижные опоры для пят.

1-.. 2-.. 3-.. 4-.. 5-.. 6-.. 7-.... .

5. Прогиб вала допускается в пределах 0,02-0,05 мм. Определить последовательность холодной правки вала вручную при помощи винтового приспособления.

1-подвести наконечник индикатора, по отклонению стрелки определить величину прогиба, которая не должна превышать указанные пределы, 2-вращая винт, выправить вал 2 на определенном участке, затем приспособление последовательно переместить на другие участки вала, где имеется прогиб, 3-расположить винтовое приспособление двумя захватами 1 на валу так, чтобы винт 3 своим упором находился против места наибольшего прогиба вала, 4-установить вал в центрах токарного станка, определить место наибольшего прогиба вала.

6. Шпиндели с микротрещинами на шейках можно восстановить, установив втулки на клее. Определить технологическую последовательность ремонта шпинделя токарного станка втулками на клее.

А-шлифовать втулки по номинальному размеру шеек при интенсивном охлаждении, Б-закалить втулки, В-изготовить втулки под подшипник толщиной 0,5-2 мм, внутренний диаметр выполнить с зазором 0,05 мм по диаметру, Г-установить втулки на клее на шейки шпинделя и выдержать не менее 24 часов, Д-проточить шейки для установки втулок

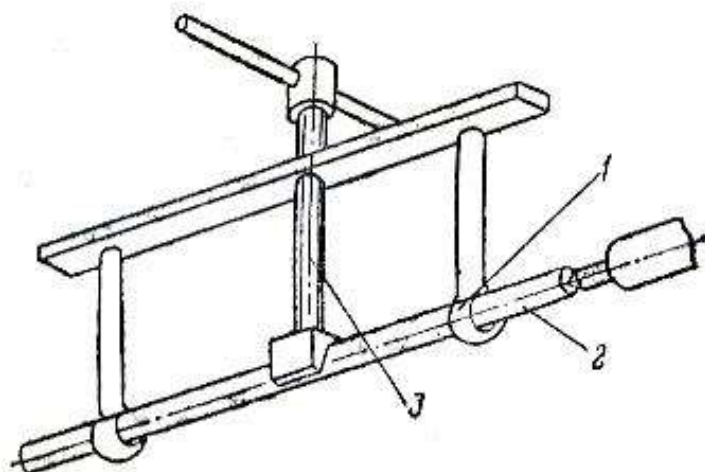


Рис. 127

7. Ознакомиться с ремонтными размерами цилиндра двигателя. Первоначальный диаметр цилиндра-101,57+0,06 мм.

Первый ремонтный размер-102,07+0,06 мм

Второй ремонтный размер-102,57+0,06 мм

Третий ремонтный размер-103,07+0,06 мм

Четвертый ремонтный размер-103,07+0,06 мм

Пятый ремонтный размер-104,07+0,06 мм.

А) Чему равен допуск диаметра цилиндра?

Б) Каковы наибольший и наименьший предельные размеры цилиндра пятого размера?

В) Пятый, последний, ремонтный размер цилиндра выбран из расчета его достаточной прочности.

Каково (в процентах) увеличение диаметра цилиндра пятого ремонтного размера по сравнению с первоначальным размером?

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% - хорошо

66-79% - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

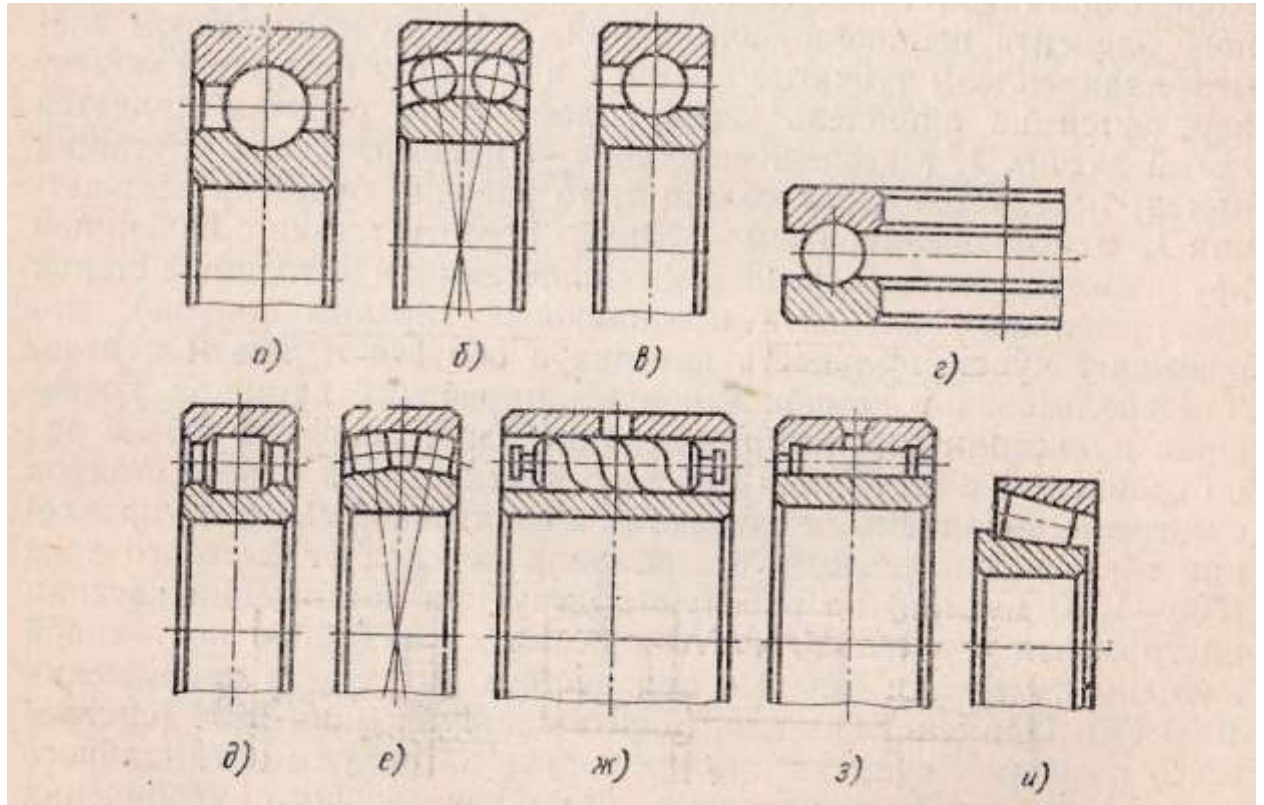
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций

## Практическая работа № 5.

Тема: Дефекты подшипников.

Цель работы: Устанавливать дефекты подшипников, определять причины дефектов при наличии которых подшипники заменяются.



Назовите основные типы шарикоподшипников.

А- упорный двойной, Б- упорный одинарный, В- радиально-упорный, Г- радиальный сферический двухрядный, Д- радиальный однорядный с защитными шайбами, Е- радиальный однорядный со стопорной канавкой, Ж – радиальный однорядный.

2.Классифицируйте подшипники по характеру воспринимаемой нагрузки.

1-радиальные (нагрузка направлена перпендикулярно к геометрической оси вала),2-упорные (нагрузка направлена вдоль оси вала),3-радиально-упорные( нагрузка как радиальная, так и осевая).

3.Установить дефекты, при наличии которых подшипник заменяют.

1-неукомплектованность подшипника телами качения, 2-увеличение радиального зазора, 3-повреждение сепаратора или бортов вращающего кольца, 4-трещины, сколы, забоины на рабочих поверхностях колец, 5-отслаивание или усталостное выкрошивание на телах качения или беговых дорожках колец,6-риски на рабочих поверхностях вдоль направления качения,7-цвета побежалости на кольцах и телах качения, 8-коррозия на рабочих поверхностях.

4. Определить причины дефектов подшипников в дефектах 2, 4, 6, 7, 8.

А-перегрев подшипника из-за недостатка смазки, Б-усталость материала, В-износ колец и тел качения, Г-чрезмерно плотная посадка, перегрузка подшипника, Д-попадание посторонних частиц, Е-попадание влаги, пара, кислоты, недоброкачественная смазка.

5. Определить последовательность монтажа подшипника качения.

1-контроль подшипника после монтажа: не защемлены ли тела качения, прижаты ли подшипники к заплечикам вала и корпуса, 2-проверить, соблюдены ли установленные требования к подшипникам и посадочным поверхностям вала и корпуса, 3-закрепить подшипники на валу и в корпусе, 4-промыть подшипники в горячем минеральном масле или в бензине, промытые подшипники уложить на чистую бумагу и высушить, 5-установить подшипники на вал и в корпус, обеспечивая их соосность.

6. При сборке подшипников качения с валом были нарушены технические условия:

А-радиус закругления галтели на валу больше, чем радиус фаски у подшипника; Б-не обеспечена всех деталей подшипникового узла; В-подшипник смонтирован с перекосом; Г-не обеспечена смазка подшипникового узла.

Какие нарушения технических условий вызывают недостатки в работе подшипникового узла?

1-абразивный износ подшипника; 2-глухой прерывистый шум; 3-подшипник не доходит до заплечика вала и перекашивается; 4-свистящий звук; 5-повышение температуры подшипника выше 90 °С.

7. В ремонтной практике при отсутствии подшипника подбирают подходящий по размерам подшипник другого типа или серии, а в некоторых случаях и других размеров.

1. Установить допустимую замену двухрядного радиального сферического шарикоподшипника подшипниками других типов.

1-шариковый радиально-упорный; 2-роликовый конический радиально-упорный; 3-двухрядный роликовый радиальный сферический.

2. Установить допустимую замену конического радиально-упорного однорядного роликоподшипника.

1-шариковый однорядный радиальный; 2-шариковый двухрядный радиальный сферический; 3-шариковый радиально-упорный.

3. Установить допустимую замену радиального роликоподшипника с короткими цилиндрическими роликами.

1-роликовый конический радиально-упорный; 2-шариковый однорядный радиальный; 3-шариковый двухрядный радиальный сферический; 4-шариковый радиально-упорный; 5-роликовый двухрядный радиальный сферический.

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% - хорошо

66-79% - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

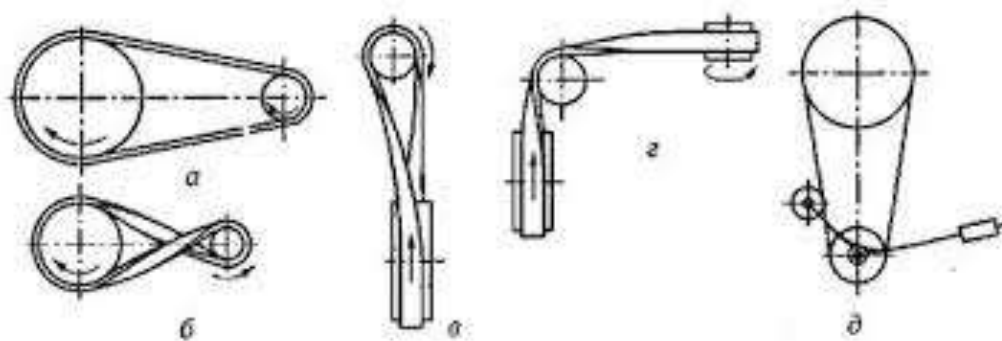
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций

## **Практическая работа № 6.**

**Тема:** Дефекты ременных передач.

**Цель работы:** научиться определять дефекты ременных передач и способы их устранения.

1. Назовите типы ременных передач: 1-полуперекрестная, 2-перекрестная, 3-с натяжным роликом, 4-открытая.



2. Для чего необходим натяжной ролик.

1-позволяет уменьшить межосевое расстояние; 2-обеспечивает большой угол охвата ремнем шкива; 3-обеспечивает постоянное натяжение ремней.

3. Определите вид передачи от вида ремня: 1-зубчатременная, 2-поликлиновые, 3-плоскоремненные, 4-круглоремненные, 5-клиноремненные.



3.Нарушение ТУ сборки и эксплуатации ременных передач вызвало неполадки: 1-соскакивает плоский ремень, 2-ремень проскальзывает, 3-ремень не натягивается, 4-сильный нагрев шкивов, 5-сильный нагрев натяжного ролика.

Какие причины неполадок: А- нет смазки в подшипниках, большой износ или их поломка; Б-ремень недостаточно натянут, оси шкивов не параллельны, торцы шкивов не находятся в одной плоскости, большое радиальное и торцовое биение шкивов; В-ремень сильно натянут; Г-не хватает хода натяжного устройства; Д-ремень слабо натянут, вытянулся.

4.Широкое применение клиноременных передач обусловлено рядом их преимуществ по сравнению с плоскоремennыми передачами. Назовите преимущества и недостатки клиноременных передач.

1-компактность передачи и легкость ее ограждения; 2-меньшая долговечность ремней; 3-плавность и бесшумность работы; 4-применение при очень малых расстояниях между осями ведущего и ведомого валов; 5-нельзя применять при значительном межцентровом расстоянии; 6-обрыв одного из нескольких клиновых ремней не выводит передачу из строя; 7-большая сложность изготовления шкивов.

5.Какие ТУ должны быть выполнены при сборке ременных передач.

А-допустимое радиальное биение шкива диаметром до 300 мм-0,10 мм, диаметром свыше 300 мм-0,15 мм; Б-шкивы диаметром свыше 200 мм отбалансировать; В-шкивы должны быть одной ширины, а торцы ободов шкивов должны лежать в одной поверхности; Г-диаметр натяжного ролика-не меньше диаметра малого шкива; Д-толщина антифрикционного слоя в толстостенных вкладышах –от 0,7 до 3 мм; Е-выдержать параллельными валы, на которых расположены шкивы ременной передачи.

6.Установить возможные причины следующих дефектов ременных передач:

1-износ поверхности обода; 2-ослабление посадки шкива на валу, износ шпоночного паза и отверстия в ступице; 3-биение шкива на валу; 4-износ канавок под клиновые ремни.

ПРИЧИНЫ: А- продолжительный срок работы передачи; Б- действие переменных нагрузок; В-изгиб вала; Г- неправильная посадка шкива на вал; Д-проскальзывание ремня; Е- неправильная механическая обработка шкива.

7. Установить способ ремонта для устранения следующих дефектов:

1-износ отверстия в ступице; 2-износ канавок шкива; 3-износ поверхности обода шкива.

Способы: А -проточить обод шкива до получения правильной геометрической формы (допускаемое уменьшение диаметра шкива до 5%); Б -расточить отверстие, запрессовать ремонтную втулку, продолбить шпоночный паз; В- углубить канавки шкива, сохранив их корпус; Г –проточить торец ступицы шкива и установить компенсационные кольца.

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% % - хорошо

66-79% % - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

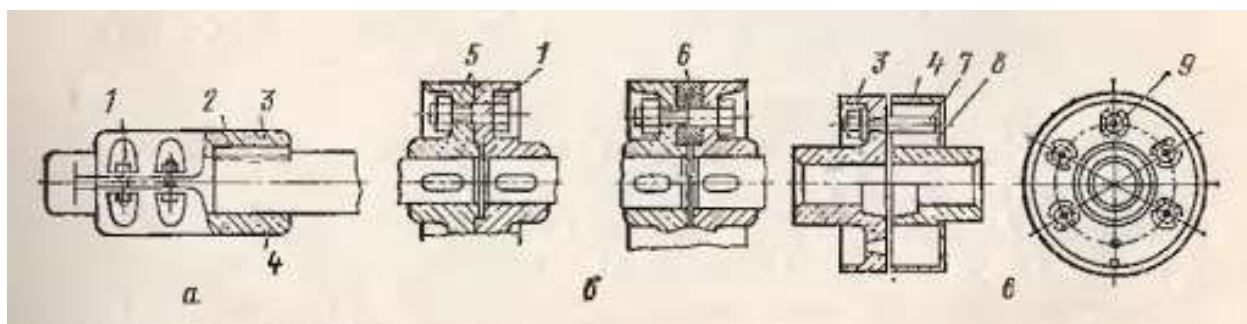
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций

## **Практическая работа № 7.**

**Тема:** Дефекты муфт.

**Цель работы:** Знать устройство муфт, дефекты, правила сборки и монтажа.

1. Ознакомьтесь с устройством муфт 1- продольно-свертная (рис. а), 2-поперечно-свертная (рис. б), 3-пальцевая (рис. в) и назовите позиции:



2. Продольно-свертные муфты применяются для соединения цилиндрических валов при передаче крутящего момента от 125 до 12500 Нм. Допускаемая несоосность валов, соединяемых муфтами- не более 0,05 мм. Материал полумуфт- чугун СЧ 20. Фланцевые муфты из стали и чугуна применяются для соединения соосных валов при передаче крутящего момента стальными муфтами от 16 до 40000 Нм и чугунными муфтами от 8 до 20000 Нм. Установите преимущества и недостатки муфт: а- фланцевых; б-продольно-свертных.

1-простота конструкции, 2-легкость монтажа, 3-значительные передаваемые крутящие моменты, 4-небольшие передаваемые крутящие моменты, 5-необходимость точного взаимного расположения соединяемых валов.

3. Кулачково-дисковые муфты применяются для соединения валов при передаче крутящего момента от 16 до 16000 Нм с максимальной частотой вращения 250 об\мин при смещении валов: угловом –до 0 градусов 30 минут и радиальном-до 3,6 мм.

Упругие втулочно-пальцевые муфты используются для соединения валов при передаче крутящего момента 6,3 до 16000 Нм с частотой вращения от 1150 до 8800 об\мин при смещении валов: угловом-до 1градуса 00 минут, радиальном -0,2 до0,6 мм.

Какие преимущества и недостатки муфт: а-кулачково-дисковых; б-упругих втулочно-пальцевых.

1-эластичность и электроизоляционная способность, 2-простота конструкции, 3-повышенная чувствительность к угловым перекосам валов, 4-компенсация относительного параллельного смещения осей валов, 5-повышенная чувствительность к радиальному смещению соединяемых валов, 6-возможность соединения тихоходных валов, 7-возможность соединения валов электродвигателей с валами исполнительных механизмов.

4. Какие из приведенных ТУ определяют правила сборки муфт:1-дисковой, 2-кулачковой, 3-конусной.

А-кулачки должны равномерно прилегать один к другому, допускается зазор только у одной пары кулачков 0,02-0,03 мм; пригонка напильником или шлифовальным бруском, Б-конуса пригнать на краску (равномерно по всей поверхности); В-зазор между дисками регулировать до 0,2-0,3 мм.

5. Какие из муфт относятся к : 1-соединительным, 2-сцепным. А-дисковая, Б-кулачково-дисковая, В-конусная, Г-фланцевая, Д-кулачковая, Е-втулочная, Ж-шарнирная, З-упругая втулочно-пальцевая, И-продольно-свертная, К-зубчатая.

6. Установить дефекты, возникающие у фланцевой и продольно-свертной муфт.

1-износ посадочного отверстия в полумуфтах, 2-износ шпонок, 3-изгиб или срез болтов, 4-разработка отверстий под болты, 5-износ шпоночных пазов.

7. Определить дефекты, характерные для кулачково-дисковой и упругой втулочно-пальцевой муфт.

1-износ шеек пальцев, 2-износ пазов полумуфт, 3-износ резиновых втулок, 4-износ выступов промежуточного диска, 5-износ отверстий в полумуфтах, 6-разработка посадочных отверстий в полумуфтах.

8. Выявить дефекты, встречающиеся у кулачковой и конусной сцепных муфт.1-износ конических поверхностей, 2-износ кулачков, 3-износ шпоночных пазов, 4-задиры на конических поверхностях, 5-износ шпонок, 6-разработка посадочных отверстий в полумуфтах, 7-износ паза под вилку механизма управления.

9. Назначение муфт

1. соединение концов валов без изменения величины и направления вращающего момента
2. изменение значения вращающего момента
3. создание дополнительной опоры для длинных валов



10. Установите соответствие:

Детали	Назначение
1. подшипники	а) предназначены для соединения вала со ступицей различных деталей при передаче крутящего момента
2. муфты	б) опоры валов и вращающихся осей
3. шпонки	в) устройства, предназначенные для соединения валов и передачи вращающего момента

11. Из приведенного списка ниже выберите муфты, относящиеся к муфтам постоянного сцепления:

1. глухая
2. тугая
3. фланцевая
4. продольно-разъемная
5. зубчатая

12. При работе механического привода с толчками и вибрацией следует использовать...

1. предохранительную муфту с разрушаемыми элементами
2. втулочную муфту
3. муфту упругую втулочно-пальцевую
4. фрикционную многодисковую муфту

13. Для соединения несоосных валов используют муфты ...

1. сцепные
2. предохранительные
3. компенсирующие
4. некомпенсирующие или «глухие»

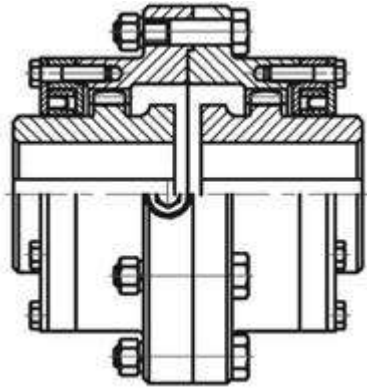
14. Для соединения быстроходных, несоосных валов и повышенных требованиях к бесшумности рациональнее применить муфту ...

1. компенсирующую упругую
2. сцепную
3. некомпенсирующую
4. компенсирующую жесткую

15. Для снижения переменных динамических нагрузок при соединении валов агрегатов применяют муфты ...

1. предохранительные
2. сцепные
3. компенсирующие с резиновыми упругими элементами
4. некомпенсирующие, глухие

16. Какая муфта приведена на рисунке:



1. зубчатая
  2. кулачковая
  3. упругая втулочно-пальцевая
  4. фланцевая
  5. продольно-сцепная
17. Достоинством жестких (глухих) муфт является ...
1. способность компенсировать незначительные смещения валов
  2. простота конструкции
  3. уменьшение динамических нагрузок, передаваемых соединяемыми ими валами
  4. плавное сцепление валов под нагрузкой
18. К жестким (глухим) муфтам относится ...
1. зубчатая муфта
  2. шарнирная муфта
  3. втулочная муфта
  4. крестовая муфта

**Шкала оценки образовательных достижений:**

**Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% % - хорошо

66-79% % - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций

**Практическая работа № 8.**

**Тема:** Дефекты зубчатых и червячных передач.

**Цель работы:** знать дефекты зубчатых передач и способы их устранения.

1. Указать виды зубчатых передач:(рис 1) 1- цилиндрическая косозубая; 2- цилиндрическая шевронная; 3- цилиндрическая с внутренним зацеплением; 4-

цилиндрическая прямозубая; 5- цилиндрическая с винтовыми зубчатыми колесами; 6- коническая; 7- зубчатое колесо-рейка; 8- червячная передача., 9-коническая с криволинейными зубьями.

а-... б... в... г... д... е...ж.....з....., и..... .

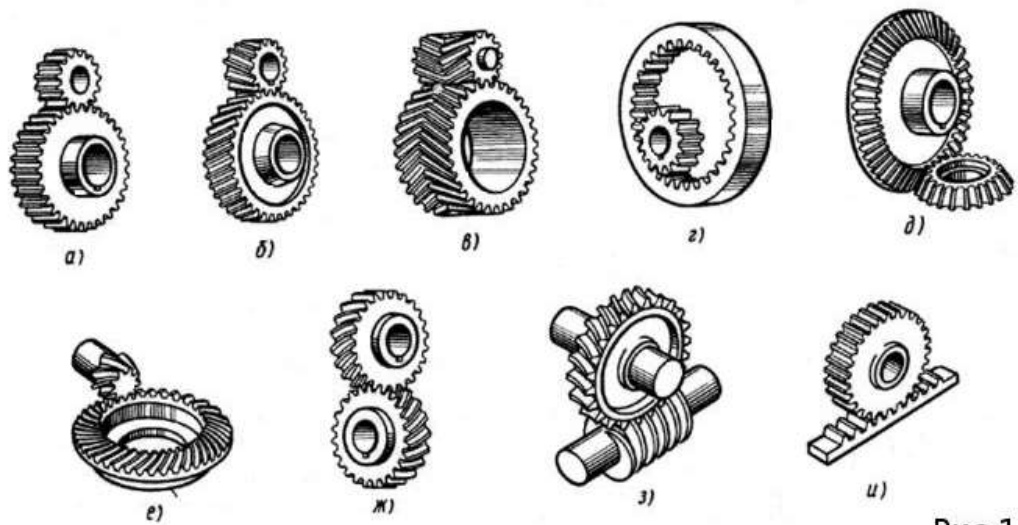
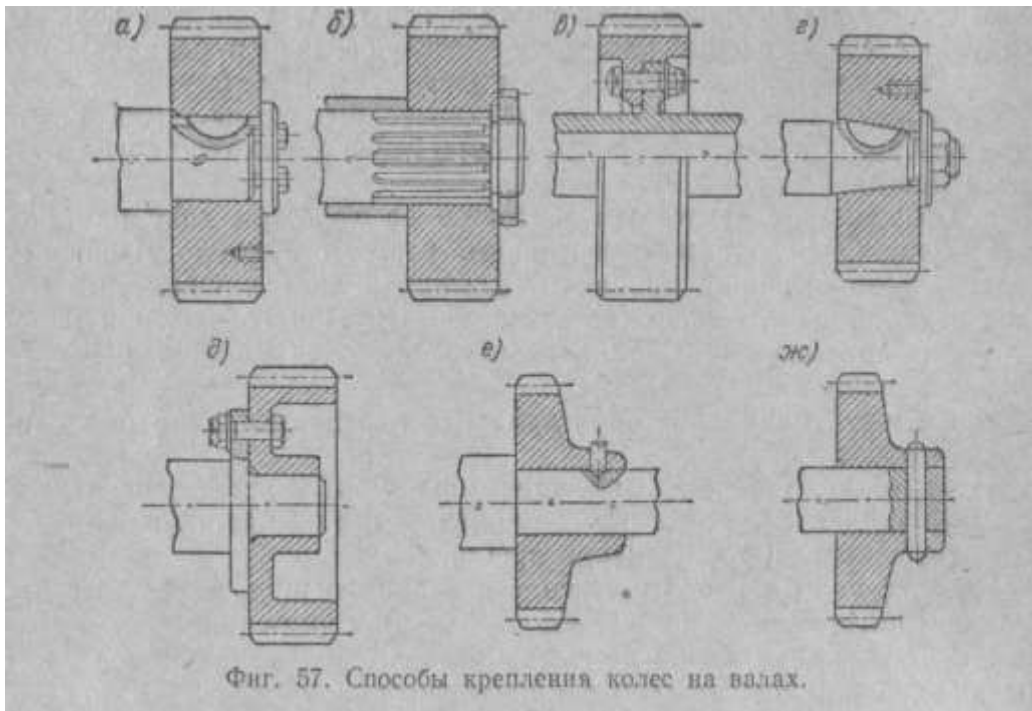


Рис.1

2. Назовите способы закрепления зубчатых колес на валах.

1- закрепление пружиннозатяжными кольцами, 2- закрепление сегментной шпонкой на конической шейке, 3- закрепление на фланце и болтах, 4- закрепление на шлицах, 5- закрепление сегментной шпонкой на цилиндрической шейке, 6- закрепление призматической шпонкой и стопором на цилиндрической шейке.

а- ... б... в... г... .



Фиг. 57. Способы крепления колес на валах.

3. Используя характеристики условий работы зубчатых колес, установить степени их точности: 5(прецизионные), 6(высокоточные), 7(точные), 8(средней точности), 9(пониженной точности).

А- предназначены для грубой работы, к ним не предъявляются требования нормальной точности; ненагруженные передачи, Б- для общего машиностроения, не требующие особой точности, колеса передач станков, колеса грузоподъемных механизмов, редукторов; В- работающие при повышенных скоростях и умеренных мощностях, зубчатые колеса подачи в металлорежущих станках, где требуется согласованность движений, колеса скоростных редукторов; Г- для плавной работы на высоких скоростях, требующие бесшумности; Д- для прецизионных делительных механизмов, работающие при высоких скоростях, требующие высокой плавности и бесшумности.

А-... Б... В... Г... Д... .

4. Определить технологическую последовательность установки составного зубчатого колеса.

А- снять временные и установить постоянные болты; Б- установить зубчатое колесо на оправку и проверить его на отсутствие торцевого и радиального биения; В- совместить отверстия венцов и фланца, используя конусный палец соответствующего размера; Г- при наличии биений больше допустимого снять болты, повернуть венец на 45-90 градусов, вновь его закрепить и проверить на биение; Д- закрепить венец тремя временными болтами меньшего диаметра.

5. Как проверить: 1- правильность зацепления конических колес; 2- их боковой зазор; 3- отрегулировать боковой зазор.

А- смещать при помощи прокладок или других устройств вдоль оси одно или оба конических колеса; Б- на зубья одного колеса нанести краску и повернуть колеса до получения отпечатка; В- ввести щуп между зубьями или измерить толщину свинцовых пластинок после их сплющивания между зубьями при прокатывании колес.

1-... 2-... 3-... .

6. О чем свидетельствует: А- повышенный шум и нагрев (50 градусов) колес конической передачи; Б- тугое затрудненное провертывание колес на каком-нибудь участке зацепления.

1- наличие биение конуса вершин, 2- недостаточный боковой зазор.

А- ... Б- ... .

7. Что следует предпринять в случаях, указанных в задании №6.

А- проверить боковой зазор, Б- отрегулировать боковой зазор, В- проверить правильность установки зубчатых колес на валах, Г- проверить взаимное расположение отверстий, Д- проверить перпендикулярность валов передач.

1- ... 2... 3... .

8. Установить причины дефектов зубчатых колес: 1- быстрый износ рабочего профиля зубьев, 2- шелушение поверхности зубьев, 3- задиры на рабочем профиле, 4- поломка зубьев.

Причины: А- усталость металла в результате повышенных напряжений на поверхности, Б- попадание в передачу грязи, абразивной или металлической пыли, В- перегрузка передачи, Г- отсутствии смазки в передаче, Д- смазка маслом повышенной вязкости.

1-.... 2-... 3-... 4-... .

9. Определить ТУ, выполнение которых требуется при сборке цилиндрических зубчатых колес. 1- при окружных скоростях зубчатых колес свыше 3м/с надо произвести статическую балансировку, 2- отклонение от параллельности и перекос осей сопряженных колес не должны превышать допускаемых величин, 3- величины бокового зазора проверяются щупом или свинцовыми проволочками, 4- величины бокового зазора и радиального биения зубчатого колеса должны быть в пределах допустимых величин, 5- предельные отклонения межосевого расстояния не должны выходить за пределы допустимых величин, 6- радиальное и торцовое биение проверяют при помощи индикатора, 7- зубчатые колеса должны иметь гладкий, чисто обработанный профиль без раковин, трещин; 8- у переключающихся зубчатых колес торцы зубьев закруглить со стороны зацепления, 9- при сборке зубчатых колеса должны иметь точную посадку без заедания и качки, 10- добиться легкого и плавного перемещения передвижных колес вдоль валов.

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% % - хорошо

66-79% % - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций

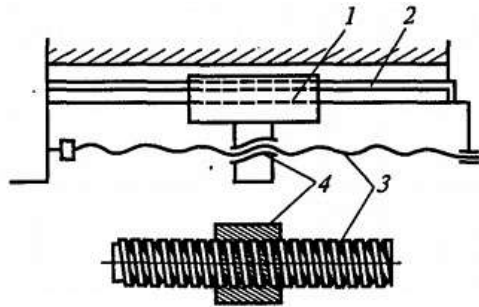
## Практическая работа № 9.

**Тема работы:** Дефекты передач винт-гайка.

**Цель работы:** знать способы устранения дефектов передач винт-гайка.

1. Ознакомиться со схемой работы винтового механизма.

Вращение винта А в ту или иную сторону вызывает поступательное прямолинейное перемещение гайки Б вместе с ползуном В в направляющей Г. Соединительная муфта Д передает вращение винту А, конец которого установлен в подшипнике Е.



Назвать позиции.

А - ... Б - ... В - ... Г - ... Д - ... Е - ....

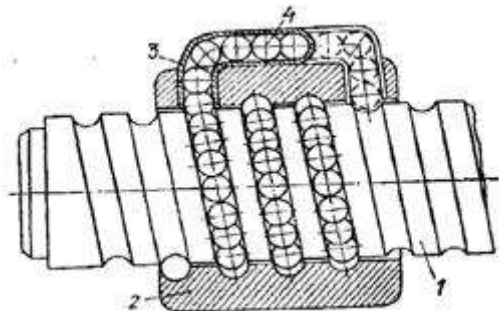
2. Определить наиболее полное назначение винтового механизма.

1 – для преобразования вращательного движения в поступательное; 2 – для преобразования вращательного движения во вращательное; 3 – для преобразования вращательного движения в поступательное и поступательного - движения во вращательное.

3. Назовите достоинства, благодаря которым, передача движения и усилия используется при помощи винтового механизма.

1- равномерность перемещений, 2- точность перемещений, 3- плавность перемещений, 4- бесшумность перемещений, 5- возможность передачи весьма больших усилий, 6- простота преобразования вращательного движения в поступательное, 7- простота обеспечения самоторможения, 8- высокий КПД.

4. Ознакомиться с устройством шариковой винтовой пары (см. рис.). Назовите позиции:



А-шарики, Б-гайка, В-желоб, Г-винт

Ф.о.1-..., 2-..., 3-..., 4-....

## 5. Установить ТУ на ремонт винтовых механизмов.

1- плавное перемещение гайки на винте в обе стороны от руки без заеданий; 2- величина мертвого хода не выше  $1/40$  оборота при механической подаче и  $1/20$  оборота при ручной; 3- допустимое уменьшение внутреннего диаметра резьбы винта при его ремонте путем углубления резьбы не менее 5%; 4- в разъемной гайке обе ее половины должны передавать движение и надежно фиксироваться в закрытом положении; 5- упорную резьбу следует применять в винтовых прессах, домкратах, для грузовых крюков; 6- оси винта и гайки должны совпадать и быть параллельными направляющим.

6. Какой способ ремонта винтового механизма будет экономичен, если в результате износа пары винт-гайка увеличился люфт, не устранимый регулировкой.

1- заменить винтовую пару; 2- изготовить вставку взамен изношенной части винта; 3- восстановить резьбу гайки стиракрилом; 4- проточить трапецеидальную резьбу по наружному диаметру до ремонтного размера и углубить ее, гайку заменить; 5- перевернуть винт (при передаче движения одной стороной витка); 6- разрезать винт и переставить участки так, чтобы неизношенная часть была установлена взамен изношенной; 7- обточить резьбовую поверхность до удаления следов резьбы и восстановить вибродуговой наплавкой, обточкой и нарезкой резьбы.

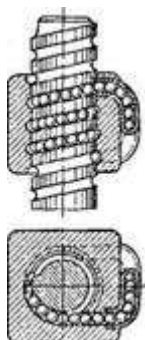
7. В результате проверки выявилось несовпадение осей винта и гайки. Установить способы устранения дефекта.

1- пришабрить поверхность прилегания гайки к корпусу; 2- отрегулировать положение гайки прокладками; 3- установить винт в центра контрольного приспособления, к проверяемой поверхности подвести наконечник индикатора, повернуть винт на полный оборот; по наибольшему отклонению стрелки установить величину радиального биения; 4- при изготовлении новой гайки уточнить ось гайки.

8. Смещение винта или перекос механизма могут появиться при износе посадочных шеек винта. Предложить способы восстановления посадочных шеек винта.

1- наплавка, 2- металлизация, 3- осталивание, 4- хромирование, 5- вибродуговая наплавка, 6- замена винта, 7- напрессовка ремонтных втулок на предварительно проточенные шейки, 8- шлифовка посадочных шеек и соответственно замена втулок опор.

9. Выделить главные достоинства (ГД) шариковой передачи винт-гайка:



1- малые потери на трение; 2- высокий КПД; 3- точность перемещений; 4- возможность устранить зазоры, создав предварительный натяг; 5- простота осуществления прямолинейного движения.

ГД-

10. Какой дефект (Д) можно устранить правкой винта?

1- радиальное биение; 2- отклонение от соосности; 3-торцовое биение; 4- изгиб.

Д-

11. Ознакомиться с размерами гайки винтового механизма подъема шпиндельной бабки горизонтально-расточного станка 262Д.

Наружный диаметр резьбы  $D=45+0.15$  мм.

Средний диаметр резьбы  $D=40+0.413$  мм.

Внутренний диаметр резьбы  $D=36+0.3$  мм.

Определить допуск диаметра резьбы гайки.

1-наружного, 2-среднего, 3-внутреннего.

Ф.О. 1- ; 2- ; 3- .

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% - хорошо

66-79% - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций

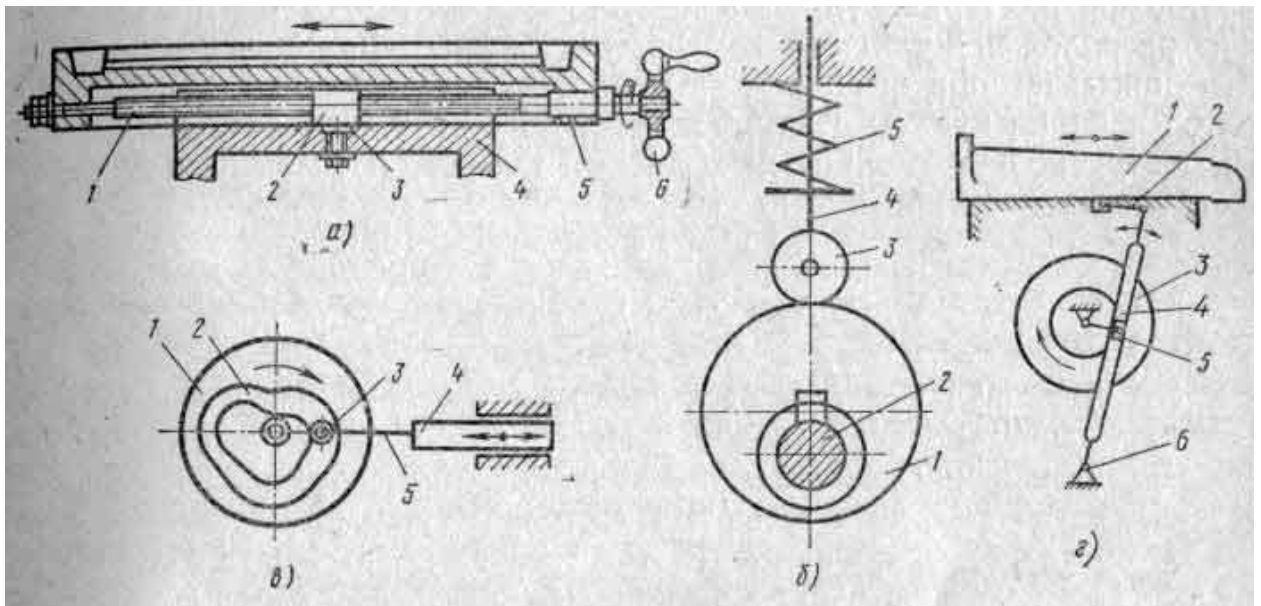
## **Практическая работа № 10.**

**Тема работы:** Дефекты эксцентриковых, храповых и кулачковых механизмов и способы их устранения.

**Цель работы:** Знать способы устранения дефектов механизмов.

1. Установить вид движений ведомых звеньев на указанных схемах





1- ролик и ползун совершают возвратно-поступательное движение, 2- толкатель совершает качательное движение, 3- толкатель совершает возвратно-поступательное движение.

а-... б-... в-... г-....

2. Назвать детали кулачковых механизмов: А-кулачок, Б-толкатель, В-ролик, Г-ползун.

а, б: 1-..., 2-.... в: 1-..., 2-..., 3-....

3. Установить наиболее точное назначение кулачкового механизма.

1-для преобразовательного вращательного движения кулачка в поступательное движение толкателя; 2-для преобразования вращательного движения кулачка в качательное движение толкателя.

4. Перечислить характерные дефекты кулачковых механизмов.

1-износ ролика толкателя, 2-задиры на рабочей поверхности кулачка, 3-уменьшение упругой силы пружины клапана, 4-износ втулки толкателя, 5-проворачивание кулачка на валу, 6-износ рабочей поверхности кулачка, 7-износ направляющей втулки клапана, 8-износ шеек распределительного вала, 9-износ втулок с баббитовой заливкой, 10-уменьшение (увеличение) зазора между коромыслом и клапаном.

5. Какие дефекты кулачковых механизмов (см. зад. №4) могут быть устранены следующими способами.

А- наплавка рабочей поверхности с последующей обработкой наружного профиля, Б- замена шпонки, В- замена ролика, Г- зачистка рабочей поверхности, Д- замена кулачка, Е- перепрессовка втулки и ее развертывание, Ж –заливка втулок баббитом и их растачивание, З –замена пружины, И –шлифование шеек под очередной ремонтный размер, К –наплавка шеек и их шлифование.

А-... Б-... В-... Г-... Д-... Е-... Ж -... З-... И-... К-....

6. Определить более полное назначение и применение эксцентрикового механизма.

1- для преобразования вращательного движения эксцентрика в возвратно-поступательное движение ползуна, 2-для создания больших давлений при малом ходе ползуна, 3-для использования в штамповочных и ковочных прессах, 4-для использования в в золотниковом клапанном распределении двигателей, 5-для использования в металлорежущих станках, 6- для использования в насосах, швейных машинах.

7. Определить основные технические требования, предъявляемые к эксцентриковому механизму.

1-толщина и расположение прокладок с обеих сторон хомута одинаковы, 2-масляные зазоры в сопряжениях эксцентрика соответствуют ТУ, 3-собранный на валу эксцентрик проверен на торцевое биение, не превышающее 0,05-0,07 мм на 100 мм диаметра эксцентрика, 4-вал строго перпендикулярен к эксцентрику, 5-обеспечено центрирование и надежное крепление стержня, 6-подгонка хомута к эксцентрику осуществляется шабрением баббитового слоя.

8. Определить наиболее полное назначение и применение кулисного механизма.

1-качение кулисы происходит в результате поступательно-возвратных перемещений в ее пазу кулисного камня, который получает движение от большого зубчатого колеса, соединенного с ним, 2-для преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное, 3-для использования в паровых машинах, 4-для использования в поперечно-строгальных станках, 5-для использования в долбежных станках.

9. Определить ТУ, выполнение которых необходимо при сборке кулисного механизма.

1-отверстие в подшипнике должно иметь правильную цилиндрическую форму, его ось должна перпендикулярна к торцам, 2-добиться свободного скольжения камня в пазу кулисы, 3-отклонение от прямолинейности направляющих кулисы на 1000 мм не превышает 0,02-0,05мм, 4-камень пришабривается по направляющим кулисы с точностью 12-18 пятен на площади 25×25 мм.

10. Установить назначение и применяемость храпового механизма.

А-для автоматической подачи стола поперечно-строгального станка,

Б-как механизм остановки в лебедках, кранах и др.грузоподъемных машинах,

В-для передачи вращательного движения, при этом ведущий вал вращается непрерывно, ведомый вал прерывисто.

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% % - хорошо

66-79% % - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций

## Практическое занятие №11.

**Тема работы:** Измерение размеров микрометром и штангенциркулем.

**Цель работы:** Уметь рассчитывать ремонтный цикл, определять продолжительность простоя в ремонте.

При определении длительности ремонтного цикла  $T_{р.ц}$ , межремонтного  $T_{м.р}$  и межосмотрового  $T_{м.о}$  периодов следует основываться на структуре ремонтного цикла для каждого вида технологического оборудования (таблица 1):

Таблица 1

Оборудование	Число ремонтных операций в цикле			Зависимости для определения межремонтного цикла $T_{р.ц}$ , час.
	средних, $n_c$	малых, $n_m$	осмотров, $n_o$	
<b>Станочное оборудование</b>				
Лёгкие и средние металлорежущие станки весом до 10 т: выпущенные до 1997 г.	2	6	9	$\beta_n \beta_m \beta_y \beta_m A$ , где $A = 24\ 000$ для станков с возрастом до 10 лет; $A = 23\ 000$ для станков с возрастом 10-20 лет; $A = 24\ 000$ для станков с возрастом свыше 20 лет $\beta_n \times 15000$
выпускаемые с 1997 г.	1	4	6	
Крупные и тяжёлые металлорежущие станки весом 10-100 т	2	6	27	
Особо тяжёлые металлорежущие станки весом свыше 100 т и уникальные	2	9	36	
Деревообрабатывающие фуговальные станки с автоподачей	2	6	18	
<b>Кузнечно-прессовое оборудование</b>				
Ковочные паровоздушные молоты	1	4	12	$\beta_n \beta_p \times 14400$ для молотов возраст-том до 20 лет; $\beta_n \beta_p \times 13000$ для молотов возраст-том свыше 20 лет
Ковочные гидравлические прессы	1	6	16	$\beta_n \times 5950$

				для прессов возрастом до 20 лет; $\beta_n \times 5350$ для прессов возрастом свыше 20 лет
<b>Литейное оборудование</b>				
Формовочные машины грузоподъемностью 300-5000 кг	2	3	12	$\beta_n \times 5800$ для машин грузоподъемностью 300-900 кг $\beta_n \times 7750$ для машин грузоподъемностью 900-5000 кг
Подвесные и напольные конвейеры	2	6	27	$\beta_n \times 7750$
<b>Подъемно-транспортное оборудование</b>				
Краны	-	8	36	$\beta_y \times 14000$
Ленточные транспортёры	2	4	14	$\beta_n \times 20400$

Коэффициенты учитывают:

$\beta_n$  – характер производства: для массового и крупносерийного типа  $\beta_n = 1,0$ ; для серийного  $\beta_n = 1,3$ ; для мелкосерийного и единичного  $\beta_n = 1,5$ ;

$\beta_m$  – род обрабатываемого материала для металлорежущих станков нормальной точности: при обработке стали  $\beta_m = 1,0$ ; алюминиевых сплавов  $\beta_m = 0,75$ ; чугуна и бронзы  $\beta_m = 0,8$ ;

$\beta_y$  – условия эксплуатации оборудования: для металлорежущих станков в нормальных условиях механического цеха при работе металлическим инструментом  $\beta_y = 1,1$ ; для станков, работающих абразивным инструментом без охлаждения,  $\beta_y = 0,7$ ;  $\beta_y$  для кранов зависит от режима работы и может колебаться в пределах от 1,0 до 2;

$\beta_m$  – особенности весовой характеристики станков: для лёгких и средних металлорежущих станков  $\beta_m = 1,0$ ; для крупных и тяжёлых  $\beta_m = 1,35$ ; для особо тяжёлых и уникальных  $\beta_m = 1,7$ ;

$\beta_p$  – величина основного параметра машины; для молотов при весе падающих частей до 2000 кг –  $\beta_p = 0,9$ ; св. 2000 кг –  $\beta_p = 0,7$ .

Длительность межремонтного периода  $T_{м.р}$  определяется по формуле:

$$T_{м.р} = \frac{T_{рч}}{n_c + n_m + 1},$$

где  $n_c$  и  $n_m$  – число средних и малых ремонтов, соответственно.

Длительность межосмотрового периода  $T_{м.о}$  определяется по формуле:

$$T_{м.о} = \frac{T_{рч}}{n_c + n_m + n_o + 1},$$

где  $n_o$  – число осмотров.

Для расчёта длительности ремонтного цикла в календарном времени необходимо учитывать годовой фонд времени работы оборудования (таблица 2):

Таблица 2

**Годовой фонд времени работы оборудования**

Оборудование	Одна смена, час.	Две смены, час.	Три смены, час.
<b>Металлорежущее</b>	2000	3950	5870
<b>Кузнечно-прессовое:</b>			
массовое и крупносерийное производство	-	3830	5560
серийное, мелкосерийное единичное производство	-	3910	5745
<b>Литейное:</b>			
массовое и крупносерийное производство	-	3870	5685
серийное, мелкосерийное, единичное производство	2000	3910	5800
<b>Подъёмно-транспортное оборудование</b>	2040	4075	6110

При построении графиков ремонтов и осмотров оборудования, кроме значений  $T_{p.ц}$ ,  $T_{м.р}$  и  $T_{м.о}$  необходимо знать структуру ремонтного цикла (таблица 3):

Таблица 3

**Структура ремонтного цикла**

Оборудование	Чередование работ
Лёгкие и средние металлорежущие станки весом до 10 т:	
выпущенные до 1997 г.	К-О-М-О-М-О-С-О-М-О-М-О-С-О-М-О-М-О-К
выпускаемые с 1997 г.	К-О-М-О-М-О-С-О-М-О-М-О-К
Крупные и тяжёлые металлорежущие станки весом 10-100 т, литейные конвейеры	К-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-С-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-С-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-К
Пневматические ковочные молоты	К-О-О-М-О-О-С-О-О-М-О-О-С-О-О-М-О-О-К
Гидравлические прессы	К-О-О-М-О-О-М-О-О-М-О-О-С-О-О-М-О-О-М-О-О-М-О-О-К
Мостовые краны	К-О-О-О-О-М-О-О-О-О-М-О-О-О-О-М-О-О-О-О-М-О-О-О-О-М-О-О-О-О-К

Примечание: К – капитальный ремонт; С – средний ремонт; М – малый ремонт; О – осмотр.

Если, например, выяснено что для лёгкого металлорежущего станка  $T_{p,ц} = 9$  лет;  $T_{м,р} = 1$  год и  $T_{м,о} = 0,5$  года, что станок выпущен в 1996 г. и установлен в феврале 1997 г., то график вывода его в ремонт будет следующий:

Таблица 4

**График вывода станка в ремонт**

Годы	1997	1998		1999		2000		2001		и т.д
Месяцы	VIII	II	VIII	II	VIII	II	VIII	II	VIII	
Виды ремонтных работ	О	М	О	М	О	С	О	М	О	

Трудоёмкость ремонтных работ подсчитывается с помощью условных единиц сложности ремонта. В таблице 25 приводятся нормы времени на ремонтные операции для оборудования, отнесённого к 1-й категории сложности ремонта (одной ремонтной единице):

Таблица 5

**Нормы времени на ремонтные операции**

Ремонтные операции	Нормы времени на работы, час.			
	Слесарные	Станочные	Прочие (окрасочные, сварочные и др.)	Всего
Осмотр перед капитальным ремонтом	1,0	0,1	-	1,1
Осмотр	0,75	0,1	-	0,85
Малый ремонт	4,0	2,0	0,1	6,1
Средний ремонт	16,0	7,0	0,5	23,5
Капитальный ремонт	23,0	10,0	2,0	35,0

#### Задача 1.

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов лёгкого токарно – револьверного станка, выпущенного в 1997 г. и работающего в условиях механического цеха крупносерийного производства на операции обточки алюминиевых втулок.

Станок 7-й категории сложности ремонта, работает в две смены.

#### Задача 2.

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов 125-тонного токарно-винторезного станка 48-й категории сложности ремонта, нормальной точности, выпущенного в 1976 г.

На нём обрабатываются болванки из конструкционной стали в условиях механического цеха мелкосерийного производства;

станок работает в две смены.

### **Задача 3.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов крупного гидравлического пресса 28-й категории сложности ремонта (выпуск 1989 г.), работающего в условиях единичного производства.

Построить график ремонтов и осмотров пресса на текущий год, зная, что последний капитальный ремонт проводился в апреле предыдущего года.

Пресс работает в три смены.

### **Задача 4.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов формовочной машины 11-й категории сложности ремонта, грузоподъёмностью 4000 кг.

Работает в условиях крупносерийного производства в две смены.

### **Задача 5.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов крупного литейного конвейера 10-й категории сложности ремонта, работающего в условиях массового производства в три смены.

Построить график ремонтов и осмотров на текущий год, учитывая, что конвейер вступил в эксплуатацию в ноябре предыдущего года.

### **Задача 6.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов мостового электрического крана 20-й категории сложности ремонта.

Коэффициент, учитывающий условия работы крана, равен 1.

Работа ведётся в три смены.

Построить график ремонтов и осмотров на текущий год, если известно, что последним ремонтом в предыдущем году являлся последний в цикле малый ремонт, проведённый в ноябре.

### **Задача 7.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов ленточного транспортёра 20-й категории сложности ремонта, работающего в условиях массового производства в три смены.

### **Задача 8.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов особо тяжёлого горизонтально-фрезерного станка 31-й категории сложности ремонта, выпущенного в 1975 г.

На станке производится обработка чугунных корпусов коробок передач абразивным инструментом, без охлаждения, в условиях механического цеха единичного производства. Станок работает в две смены.

### **Задача 9.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов фуговального станка с автоподачей, 3-й категории сложности ремонта, работающего в условиях крупносерийного производства в две смены.

### **Задача 10.**

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов пневматического молота с весом падающих частей 1800 кг, 12-й категории сложности ремонта, работающего в условиях серийного производства в две смены. Молот выпуска 1996 г.

#### **Задача 11.**

Для токарно-винторезного станка выпуска 1993 г. рассчитать трудоёмкость выполнения ремонтных работ за время ремонтного цикла (от первого осмотра до капитального ремонта включительно).

Станок 7-й категории сложности.

#### **Задача 12.**

Для крупного гидропресса 28-й категории сложности рассчитать трудоёмкость выполнения ремонтных работ за время ремонтного цикла.

#### **Задача 13.**

Для литейного конвейера 10-й категории сложности рассчитать трудоёмкость выполнения ремонтных работ за время ремонтного цикла.

#### **Задача 14.**

Рассчитать годовой объём ремонтно-слесарных работ в механическом цехе ( без учета дежурного обслуживания ), если согласно графикам ремонта в данном году производятся следующие ремонты :

Категория сложности ремонта	7	10	12	23	32
Число ремонтов:					
осмотров	10	20	30	3	2
малых	5	10	14	2	1
средних	1	3	6	1	-

Определить число ремонтных слесарей в цехе, если реальный годовой фонд времени работы рабочего равен 1740 час.

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% - хорошо

66-79% - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций



## Практическая работа № 12.

**Тема: Заполнение дефектной ведомости.**

Задание:

1. Выбрать оборудование (самостоятельно)
2. Заполнить ведомость дефектов на выбранное оборудование. (Смотри пример заполнения ведомости).

**Утверждаю**

Главный механизм предприятия

Предприятие \_\_\_\_\_

Цех \_\_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

### Ведомость дефектов

На \_\_\_\_\_ ремонт \_\_\_\_\_  
 (вид ремонта) (наименование оборудования)  
 на \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ и объемы работ	НЕОБХОДИМЫЕ детали			НЕОБХОДИМЫЕ материалы			ПРИМЕЧАНИЕ
		Наименован. ан. детал. № чертежа	Количество	Масса кг.	Наименован. материала	Единица Измерения	Количество	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Демонтаж редуктора	редуктор						
		чертеж	2	480				
2	Отвести редуктор в цех ремонта, и установить на подставку	редуктор			автомобиль	шт.	1	
		чертеж	2	480	кран	шт.	1	
3	Провести ревизию зубчатого зацепления, шестерен, колес, валов редуктора	редуктор	2	480	краска		250 гр	
		чертеж			сальники	шт.	8	
					шестерня	шт.	1	
4	Произвести ревизию подшипников качения, регулировку и замену	под-ник	2	2.5	под-ник	шт.	1	
		ролик	4	1.5	под-ник	кг	2	
		№ 7516						
		№ 7514						
5	Собрать редуктор	чертеж						
6	Заменить крюк	крюк	1	5 кг	крюк	шт.	1	

	кованный							
7	Наклепать колодки тормозов	колодки	4	8 кг	медная	кг	2	
					трубка			
8	Заварить трещины на мосту	мост	1		электроды	кг	10	
					уголок	кг	100	

Начальник цеха \_\_\_\_\_

Механик цеха \_\_\_\_\_

**Утверждаю**

Главный механик предприятия

Предприятие \_\_\_\_\_

Цех \_\_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Ведомость дефектов

На \_\_\_\_\_ ремонт \_\_\_\_\_

(вид ремонта)

(наименование оборудования)

на \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ и объемы работ	НЕОБХОДИМЫЕ детали			НЕОБХОДИМЫЕ материалы			ПРИМЕЧАНИЕ
		Наименован. ан. детал. № чертежа	Количество	Масса кг.	Наименован. материала	Единица Измерения	Количество	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

8								

Начальник цеха \_\_\_\_\_

Механик цеха \_\_\_\_\_

**Шкала оценки образовательных достижений:**

**Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% - хорошо

66-79% - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

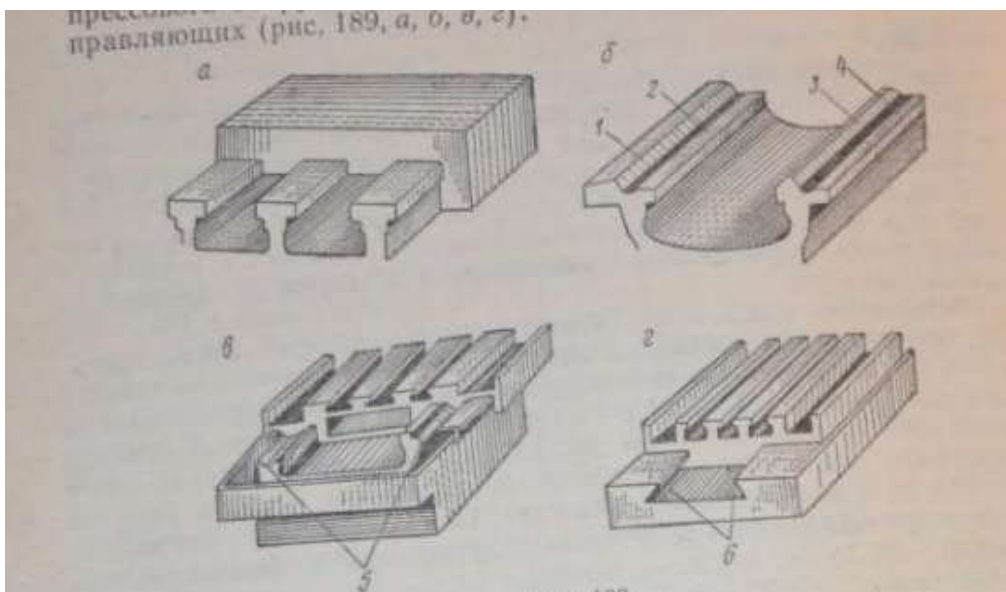
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций

**Практическая работа № 3.**

**Тема:** Типы направляющих станин станка.

**Цель работы:** знать типы направляющих станин станка.

1. Изучить конструкцию направляющих станин станка, кузнечно-прессового оборудования и других машин. Обозначить типы направляющих (смотри рис)



- 1-круглые; 2-типа ласточкин хвост; 3-v-образные; 4-призматические; 5-плоские.
2. На каком рисунке изображены комбинированные направляющие?
3. Каков тип направляющих, обозначенных позициями 1, 2, 3, 4, 5, 6.
4. Направляющие качения (между взаимно перемещаемыми деталями расположены тела качения: ролики, шарики, расположенные в сепараторе). Каковы преимущества направляющих качения?
- А) обеспечить точное и плавное перемещение механизма;
- Б) упростить конструкцию сопряжения;
- В) уменьшить сопротивление взаимному перемещению деталей механизма;
- Г) увеличить жесткость сопряжения.
5. Определить материал, идущий на изготовление корпусных деталей (корпусов коробок скоростей, коробок подач, редукторов и др.) и станин металлорежущих станков.
- А) высокопрочный чугун
- Б) листовая сталь
- В) стальной профильный прокат
- Г) чугун СЧ 15
- Д) чугун СЧ 20.
6. Какие вы знаете направляющие в зависимости от траектории движения подвижного узла?
7. По форме поперечного сечения наиболее распространены.....?
8. Как можно классифицировать направляющие и их типы?

**Шкала оценки образовательных достижений:**

**Критерии оценки:**

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% % - хорошо

66-79% % - удовлетворительно

менее 66% - неудовлетворительно

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

## Практическая работа № 15.

**Тема:** Технология ремонта насоса.

**Цель работы:** знать назначение насосов, классификацию, устройство, виды неисправностей и их устранение.

Задание:

1. Выполнить приложение 1- задания в тестовой форме.
2. Выполнить приложение 2- практико-ориентированные задания.

### Приложение 1- задания в тестовой форме

1. Повседневный уход и надзор за оборудованием, проведение регулировок и ремонтных работ в период его эксплуатации без нарушения процесса производства.
  - а) периодические осмотры
  - в) межремонтное обслуживание
  - б) капитальный ремонт
  - г) ремонтный цикл
2. Какие насосы относятся к динамическим?
  - а) винтовые
  - б) поршневые
  - в) центробежные
3. Какие насосы относятся к объемным?
  - а) вихревые
  - б) центробежные
  - в) шестеренчатые
4. В каких насосах жидкость перемещается при воздействии сил на незамкнутый объем жидкости, который непрерывно сообщается с входом в насос и выходом из него
  - а) поршневых
  - б) объемных
  - в) динамических
5. В каких насосах жидкость перемещается (вытесняется) при периодическом изменении замкнутого объема жидкости, который периодически сообщается с входом в насос и выходом из него
  - а) динамических
  - б) центробежных
  - в) объемных
6. Что определяется объемом жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени
  - а) напор
  - б) производительность
  - в) мощность
7. В чем измеряется напор насоса
  - а) м
  - б) м<sup>3</sup>/ч
  - в) Н
8. Высота, на которую может быть поднят 1 кг перекачиваемой жидкости за счёт энергии, сообщаемой ей насосом это:
  - а) производительность
  - б) мощность

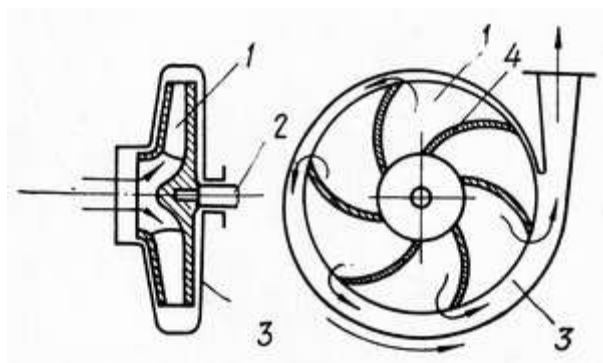
- в) напор
9. Какие насосы применяются для перекачивания более вязких жидкостей?
- а) центробежные  
в) объемные  
в) вихревые
10. В каких насосах жидкость вытесняется телом, совершающим вращательные движения? Дайте более полный ответ.
- а) центробежный  
б) шестеренчатый, винтовой  
в) поршневой
11. Ремонт насоса после его остановки следует начинать, когда температура насоса не будет превышать в градусах Цельсия :
- а) 30 градусов;  
б) 45 градусов;  
в) 60 градусов;
12. Контрольно-диагностические, крепёжные, регулировочные, смазочные и очистительные работы проводятся во время
- а) ЕО  
б) капитального ремонта  
в) ТО  
г) текущего ремонта
13. Где указаны набор графических характеристик, которые позволяют выбирать и менять режим работы насоса применительно своими условиями?
- а) в паспорте насоса  
б) в сменном журнале  
в) в инструкции для персонала на рабочем месте  
г) в правилах безопасности
14. Назовите неправильную причину отсутствия и снижения подачи и напора центробежных насосов:
- а) Недостаточное заполнение насоса жидкостью;  
б) Засорение рабочих колес;  
в) Нарушение центровки вала насоса с валом электродвигателя;  
г) Уменьшение числа оборотов электродвигателя.
15. Назовите причину повышенной вибрации насосного агрегата:
- а) Нарушена балансировка ротора;  
б) Засорена сетка на приеме;  
в) Просачивание воздуха через трубопровод и сальники;  
г) Увеличено сопротивление в напорной линии (закрыты задвижки на выкиде).
16. Что называется подачей или производительностью насоса?
- а) Количество жидкости, перекачиваемой в единицу времени;  
б) Максимальная высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, работая на вертикальную трубу;  
в) Отношение полезной мощности к потребляемой мощности;  
г) Мощность потребляемая электродвигателем.
17. В каких единицах измеряется подача центробежного насоса?
- а) м. вод. ст.  
б) куб м / час  
в) киловатт  
г) процентах
18. Как классифицируются насосы по типу перекачиваемой жидкости? (несколько вариантов ответов)
- а) нефтяные

- б) газовые
- в) водяные
- г) мультифазные

19. Центробежный насос предназначен

- а) для сброса избытка давления
- б) для увеличения напора жидкости
- в) для направления движения жидкости
- г) для увеличения давления газа

19. Дан рисунок, перечислите названия деталей:



- а) 1 — рабочее колесо; 2 — вал; 3 — корпус; 4 — лопасть.
- б) 1 — рабочее колесо; 2 — вал; 3 — лопасть; 4 — корпус.
- в) 1 — корпус; 2 — вал; 3 — рабочее колесо; 4 — лопасть.

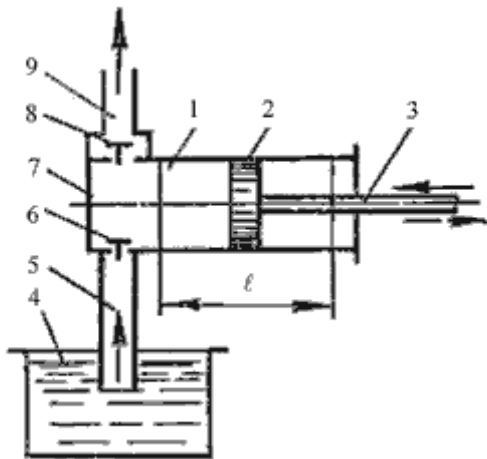
20. Кавитация — это:

- а) воздействие давления жидкости на стенки трубопровода;
- б) движение жидкости в открытых руслах, связанное с интенсивным перемешиванием;
- в) местное изменение гидравлического сопротивления;
- г) это нарушение сплошности жидкости, которое происходит в тех участках потока, где давление понижаясь, достигает некоторого критического значения.

21. Чем опасны кавитационные пузырьки?

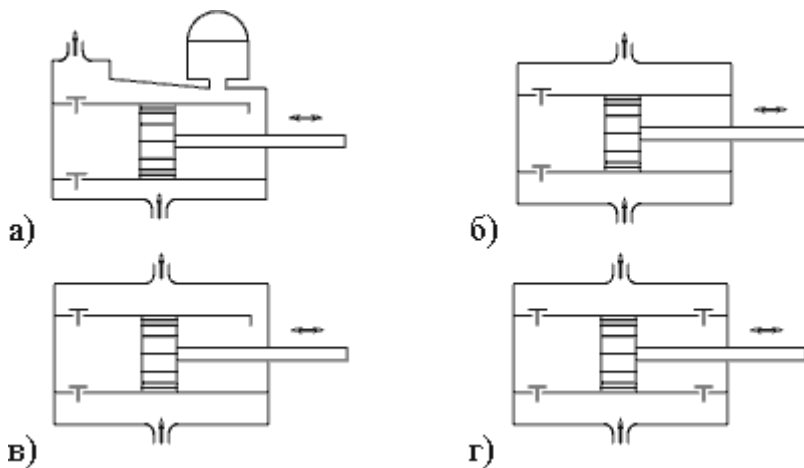
- а) они вызывают коррозию металла насоса;
- б) из этих пузырьков освобождаются высокие давление и разряд и разрушают металл.
- в) они повышают нагрузку на электродвигатель;
- г) они схлопываются с сопровождением треска, при этом из этих пузырьков освобождаются высокие давление и температура и разрушают металл.

22. На рисунке изображен поршневой насос простого действия. Укажите неправильное обозначение его элементов.

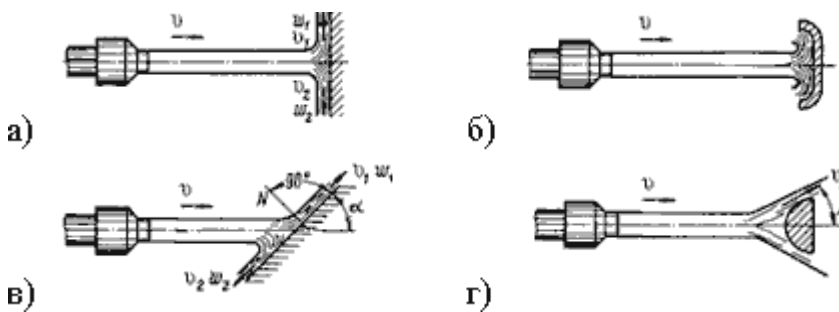


- а) 1 - цилиндр, 3 - шток; 5 - всасывающий трубопровод;  
 б) 2 - поршень, 4 - расходный резервуар, 6 - нагнетательный клапан;  
 в) 7 - рабочая камера, 9 - напорный трубопровод, 1 - цилиндр;  
 г) 2 - поршень, 1 - цилиндр, 7 - рабочая камера.

23. На каком рисунке изображен поршневой насос двойного действия?

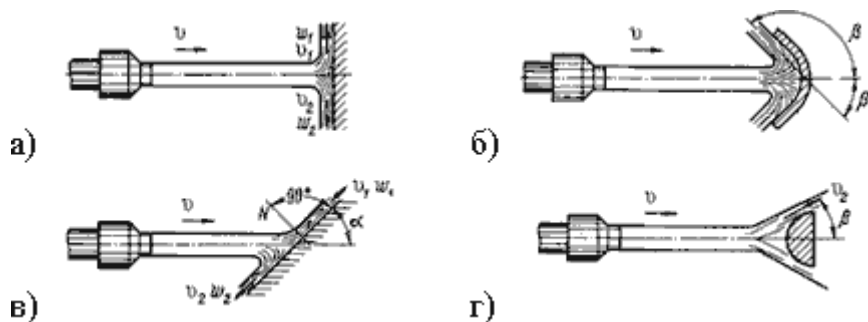


24. В каком случае давление струи на площадку будет максимальным



25. В каком случае давление струи на площадку будет минимальным





## 26. Правило устойчивой работы насоса гласит

- а) при установившемся течении жидкости в трубопроводе насос развивает напор, равный потребному;
- б) при установившемся течении жидкости развиваемый насосом напор должен быть больше потребного;
- в) при установившемся течении жидкости в трубопроводе расход жидкости остается постоянным;
- г) при установившемся течении жидкости в трубопроводе давление жидкости остается постоянным.

## Приложение 2 Практико-ориентированные задания

### Практико-ориентированное задание 1

При работе в приемно-аппаратном цехе слесарю поступила жалоба от оператора охладительной установки, что подача центробежного насоса упала. Ваши действия в качестве слесаря: возможные неполадки и способы устранения.

### Практико-ориентированное задание 2

При работе в мехцехе слесарю поступила жалоба от оператора, что при работе насоса по откачке масла появилась вибрация и шум. Ваши действия в качестве слесаря: возможные неполадки и способы устранения.

### Практико-ориентированное задание 3

При работе в мехцехе, слесарем, в результате осмотра центробежного насоса выявился перегрев двигателя вследствие его перегрузки. Ваши действия в качестве слесаря: возможные неполадки и способы устранения.

### Практико-ориентированное задание 4

При запуске линии обнаружилось, что насос «не запускается», т. е. после пуска двигателя не подает жидкость. Ваши действия в качестве слесаря: возможные неполадки и способы устранения.

### Практико-ориентированное задание 5

При перекачивании продукта из приемной ванны у центробежного насоса уменьшился напор в процессе работы. Ваши действия в качестве слесаря: возможные неполадки и способы устранения.

### Шкала оценки образовательных достижений:

#### Критерии оценки:

Процент выполнения задания/Отметка

95% и более - отлично

80-94% - хорошо

66-79% - удовлетворительно  
менее 66% - неудовлетворительно

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

## **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

### Основные источники:

1. Схиртладзе А.Г. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования: в 2 ч. Ч.1. – М.; Академия, 2017г.
2. Схиртладзе А.Г. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования: в 2 ч. Ч.2. – М.; Академия, 2017.
3. Зайцев С.А. Технические измерения. – М.; 2018 г.

### Дополнительные источники:

1. Воронкин Ю.Н. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования (4-е изд., стер.) учебник: - М: ИЦ «Академия», 2012.
2. Багдасарова Т.А. Допуски и технические измерения в машиностроении: контрольные материалы учеб.пособие для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
3. [Багдасарова Т.А.](#) Допуски и технические измерения: Контрольные материалы. – М.: Академия, 2010.

### Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс «Токарное дело». Форма доступа: <http://www.aspar.com.ua/tokarnoedelo/>
2. Электронный курс «Монтаж и ремонт оборудования отрасли» Форма доступа: [http://e-le.lcg.tpu.ru/public/MER\\_ier8/index.html](http://e-le.lcg.tpu.ru/public/MER_ier8/index.html) WEB СТ ТПУ