Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 30.09.2023 16:07:01
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра машиностроительных технологий и оборудования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ О.Г. Локтионова
14 02 2018 г.

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ТИПОВЫХ ОПОР

Методические указания к лабораторной работе № 3
для студентов направлений 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения

Курск 2018

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра машиностроительных технологий и оборудования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ О.Г. Локтионова
«____» _____ 201_ г.

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ТИПОВЫХ ОПОР

Методические указания к лабораторной работе № 3
для студентов направлений 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения

Курск 2018

УДК 621.8
Составитель: П.Н. Учаев, А.А. Горохов, М.С. Разумов, О.С. Зубкова

Рецензент
кандидат технических наук, доцент *В.В. Малыхин*

Изучение конструкций типовых опор: Методические указания к лабораторной работе №3 по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / Юго-зап. гос. ун-т; Сост.: П.Н. Учаев и др. Курск, 2018. 12 с.: ил. 8, прилож. 1, Библиогр.: с. 9.

Содержат основные сведения о типовых опорах. Указывается порядок выполнения лабораторной работы, правила оформления отчетов и их защиты.
Методические указания соответствуют требованиям ФГОС-3 по направлению подготовки бакалавров направлений 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения.

Работа предназначена для студентов направлений 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 0,7. Уч. - изд. л. 0,63. Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель работы – ознакомление с конструкцией деталей, служащих для крепления подшипников качения на валу и в корпусе, видами опор и способами установки подшипников, способами регулирования зазоров в подшипниках, способами смазывания подшипников, конструкцией и принципами действия уплотняющих устройств. Эти вопросы рассматриваются на примере зубчатых (цилиндрических и конических) и червячных редукторов.

1. Правила техники безопасности

Не выполняйте работу, не ознакомившись с методикой ее проведения и следующими правилами техники безопасности:

1.1. При разборке и сборке редукторов запрещается работать неисправными ключами и применять ключи несоответствующего размера (с использованием пластин, шайб и т.п.).

1.2. Прежде чем начать какое-либо действие, убедитесь, что оно не причинит вреда окружающим.

1.3. Снятые детали и сборочные единицы редуктора следует положить на стол или подставку таким образом, чтобы они не могли упасть от случайного толчка.

2. Подготовка к выполнению работы

Перед выполнением лабораторной работы студент должен ознакомиться с содержанием настоящих методических указаний, изучить по рекомендуемой литературе [1, 2, 5] разделы курса, касающиеся опор с подшипниками качения, с учетом контрольных вопросов, приведенных в данной работе, и в тетради для лабораторных работ подготовить бланк отчета в соответствии с приложением.

3. Установки, инструмент

Установки представляют собой зубчатые (цилиндрический и конический) и червячный редукторы. Для их разборки и сборки применяются ключи разных размеров.

Измерительный инструмент: штангенциркуль, линейка.

4. Конструкция опор валов редукторов

Изучая конструкцию опор валов редукторов по чертежам и на натурных изделиях, студент должен ответить на вопросы, составляющие цель настоящей работы. Ниже кратко изложены положения, касающиеся содержания этих вопросов.

4.1. Виды опор валов

Следует различать фиксирующие (от осевого перемещения) (рис. 1) и плавающие (рис. 2) опоры. Их описание дано в работах [1,2]. Там же указана область их применения.

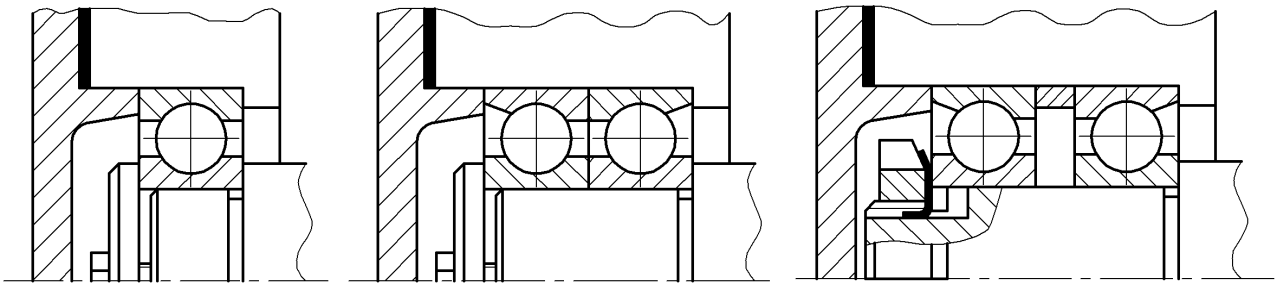


Рис. 1. Фиксирующие опоры:
а – с одним радиальным подшипником; *б, в* – с двумя радиально-упорными подшипниками

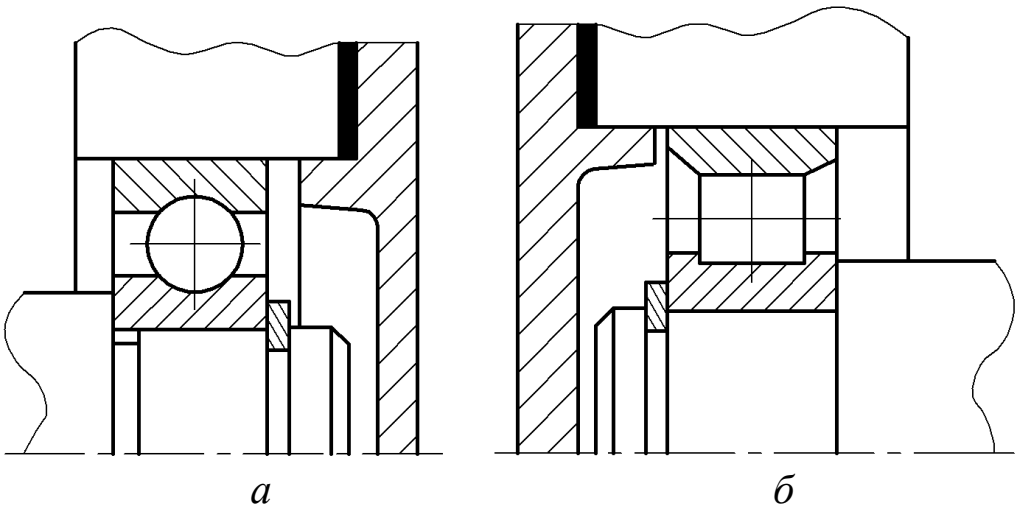


Рис. 2. Плавающие опоры:
а – с радиальным шарикоподшипником;
б – с радиальным роликоподшипником

4.2. Способы установки подшипников качения

Подшипники качения могут быть установлены «враспор» (рис. 3) и «врастяжку» (рис. 4).

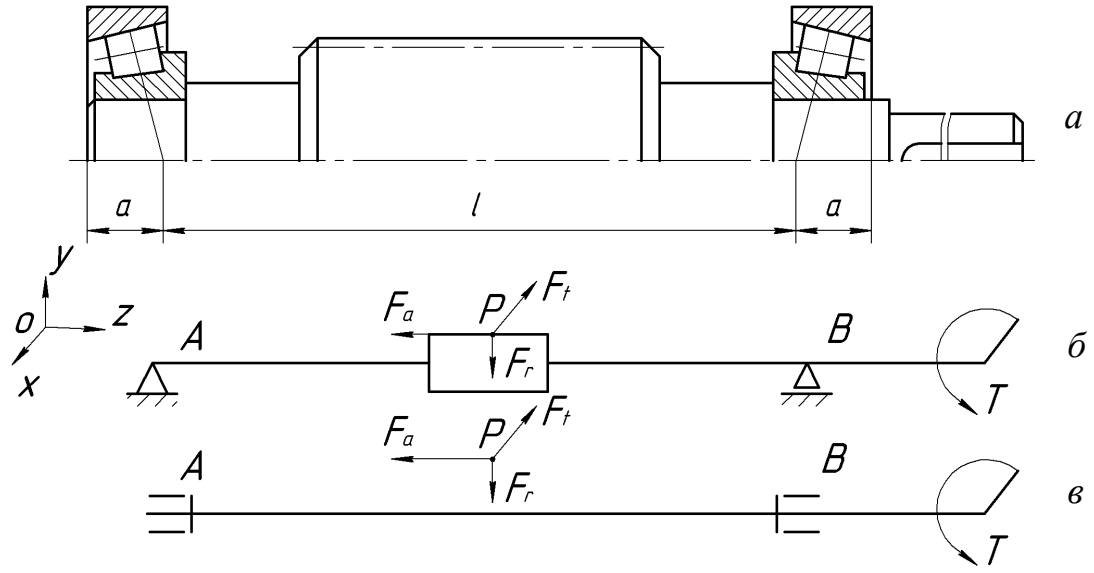


Рис. 3. Установка подшипников «враспор»:
а – конструкция опор; *б*, *в* – расчетные модели вала

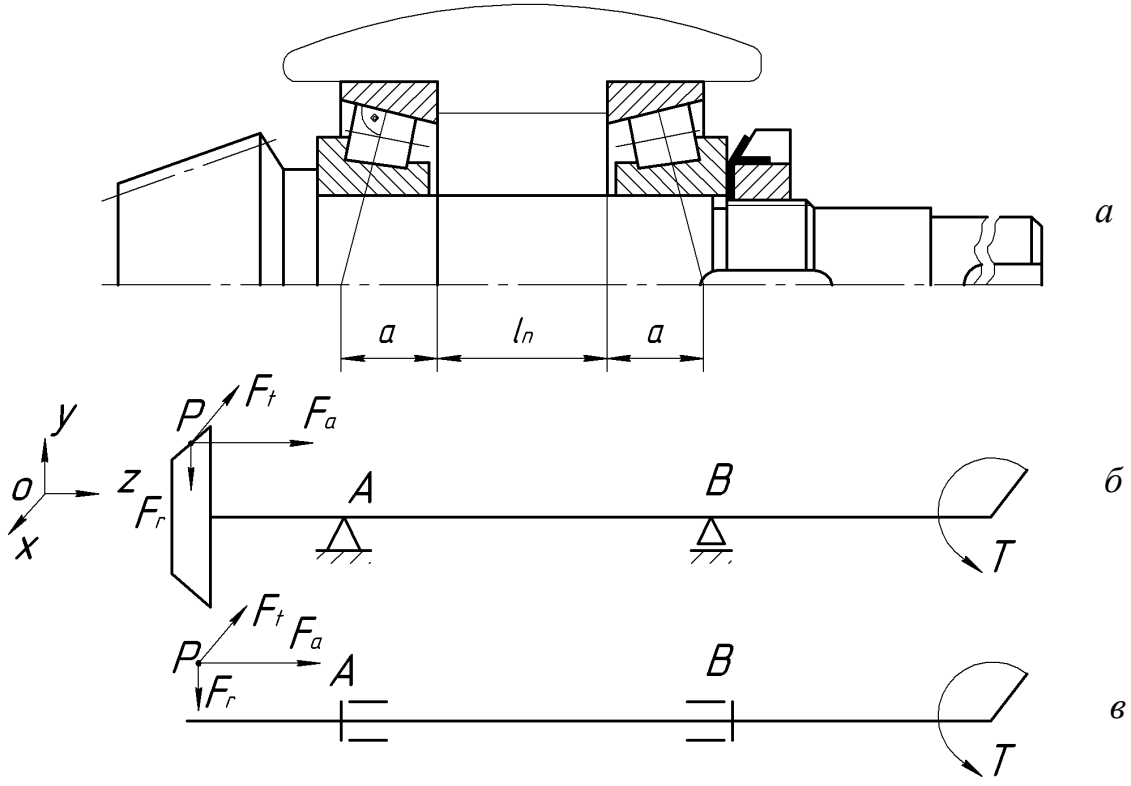


Рис. 4. Установка подшипников «врастяжку»:
а – конструкция опор; *б*, *в* – расчетные модели вала

4.3. Осевые крепления подшипников

Наиболее распространенные способы осевых креплений внутренних и наружных колец на валу и в корпусе, а также краткая характеристика этих способов рассмотрены в работе [l]. Некоторые из них показаны на рисунках 5 и 6.

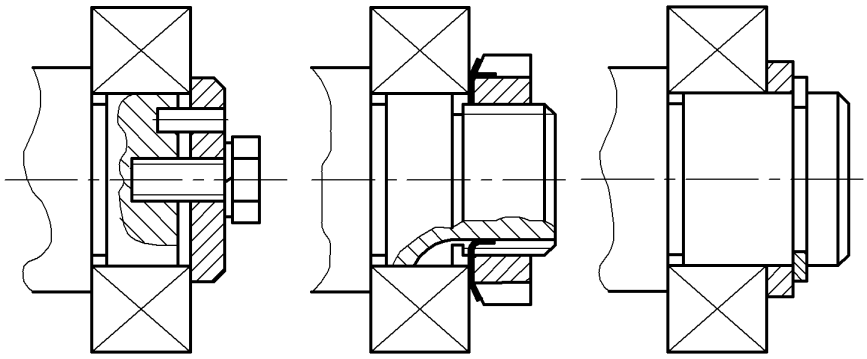


Рис. 5. Крепление внутренних колец на валу:
а – плоской торцовой шайбой; *б* – гайкой и стопорной шайбой;
в – пружинным упорным кольцом

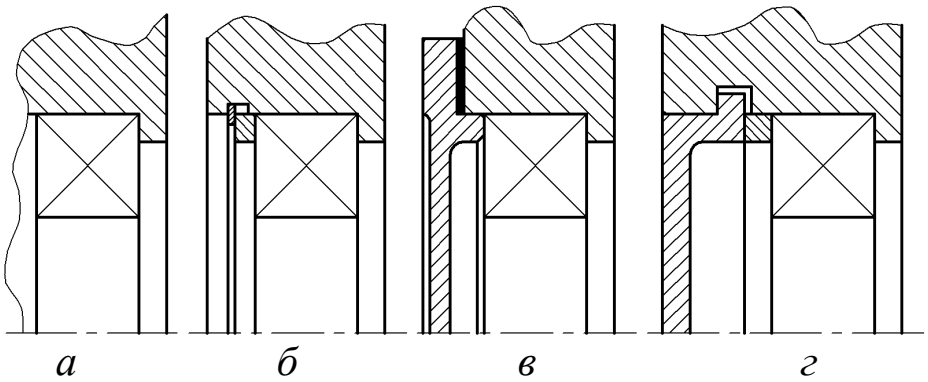


Рис. 6. Крепление наружных колец в корпусе:
а – заплечиком в корпусе; *б* – разрезным, упорным пружинным кольцом;
в – привертной крышкой; *г* – врезной крышкой

4.4. Способы регулирования зазоров в подшипниках

Необходимый осевой зазор в подшипниках обеспечивают с помощью:

- набора тонких металлических прокладок *3*, устанавливаемых между корпусом *1* и привертными (фланцевыми) крышками *2* (рис. 7, *а*);
- компенсаторного кольца *4*, устанавливаемого между торцами закладной крышки и наружного кольца подшипника (рис. 7, *б*);
- резьбовых деталей *5* (рис. 7, *в*).

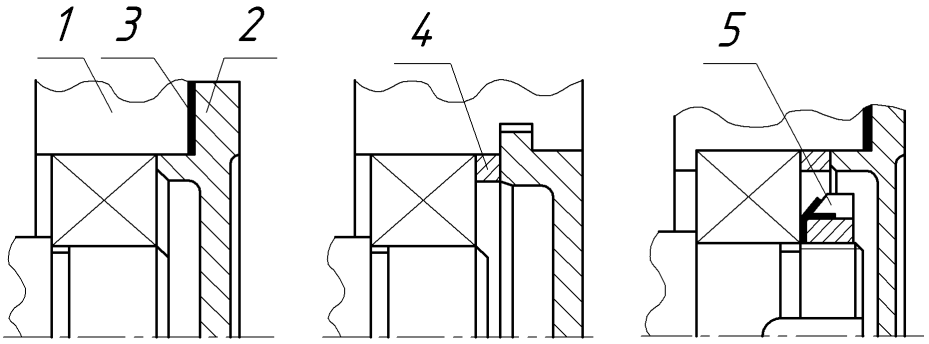


Рис. 7. Регулирование осевого зазора в подшипниках:
а - в – варианты

4.5. Смазывание подшипников качения

Необходимо знать, для чего применяется смазывание подшипников качения, какие смазочные материалы используют и какие способы смазывания жидкими маслами и при каких условиях работы применяют для подшипников качения. Основные сведения по этим вопросам приведены в работах [1-3].

4.6. Уплотнения подшипниковых узлов

Изучая имеющуюся литературу по данному вопросу [1,2,3,4], следует уяснить, каково назначение уплотняющих устройств, их конструкцию, принцип действия и область применения. Некоторые типы уплотнений подшипниковых узлов изображены на рисунке 8.

Подшипники, находящиеся вблизи шестерни, следует защитить маслоотражательными шайбами *1* (см. рис. 8, *а*) от чрезмерного полива маслом, выдавливаемым вместе с продуктами износа из зубчатого зацепления.

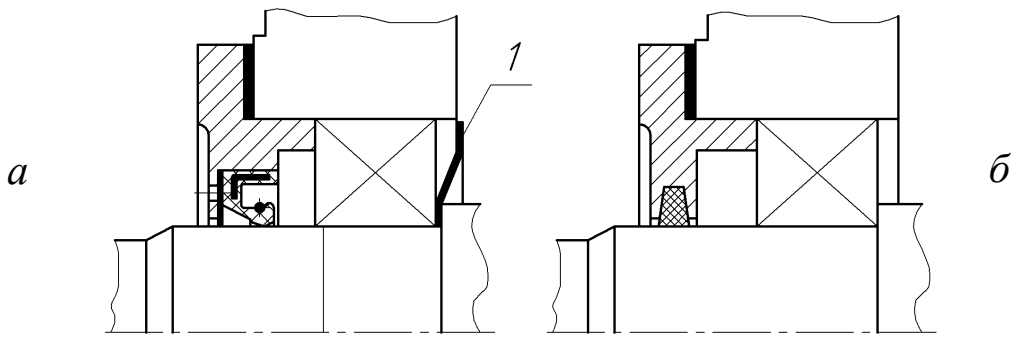
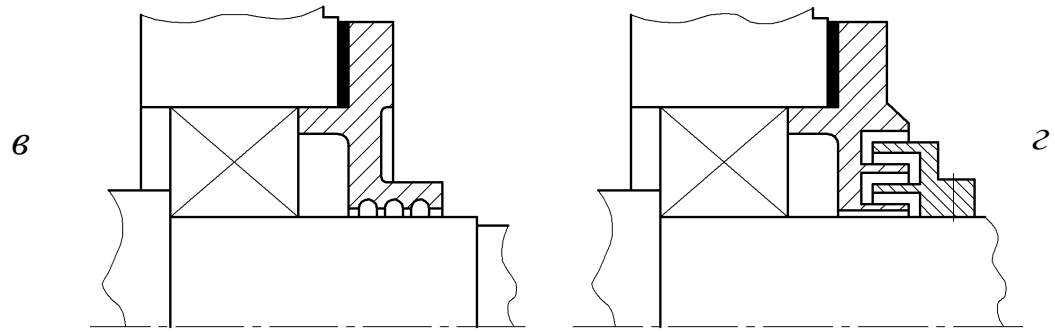


Рис. 8. Основные типы уплотнений:
а – манжетное; *б* – сальниковое; *в* – щелевое; *г* – лабиринтное



Продолжение рис. 8.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Разобрать редуктор.

5.2. Изучить конструкцию опор одного из валов (по выбору студента) зубчатого цилиндрического редуктора, ведущего вала зубчатого конического редуктора и обоих валов червячного редуктора.

5.3. Руководствуясь этими данными, выбрать опоры валов, соответствующие эскизам, которые приведены в бланке отчета (см. приложение).

5.4. Нанести позиции деталей и дать их наименование.

5.5. Указать тип опор и способ установки подшипников.

5.6. Указать тип уплотняющих устройств.

5.7. Составить расчетные схемы для двух валов с нанесением необходимых размеров (по указанию преподавателя).

6. Выводы

В выводах необходимо указать, какие вопросы, касающиеся конструкции подшипниковых узлов, изучены при подготовке к работе и в процессе её выполнения.

7. Отчет о лабораторной работе

Для отчета используются специальные бланки, выдаваемые студентам. Форма этих бланков представлена в приложении.

8. Контрольные вопросы

1. Какие типы опор видов могут использоваться в редукторах и с какой целью?

2. В каких случаях выполняют опоры плавающими? Приведите примеры, используя имеющиеся эскизы.

3. Какие способы осевых креплений внутренних и наружных колец подшипников на валу и в корпусе находят наибольшее распространение в редукторостроении? Приведите соответствующие примеры.

4. Назовите основные способы установки подшипников качения. В чем их достоинства и недостатки?

5. Каково назначение регулирования зазоров в подшипниках? Перечислите основные способы регулирования зазоров в подшипниках. Приведите примеры.

6. Каково назначение смазывания подшипников качения? Какие смазочные материалы применяются и в каких случаях? Перечислите способы смазывания жидкими маслами. Какие способы использованы в изучаемых редукторах?

7. Каково назначение уплотняющих устройств? Назовите основные группы уплотняющих устройств (в зависимости от принципа действия). Приведите примеры двух различных уплотняющих устройств, объясните их принцип действия и область применения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Современное машиностроение. Ч. 5. Основы машиноведения. Конструкция, параметры и основы конструирования. Кн. 2. Типовые изделия машиностроения: атлас / П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, И.С. Захаров [и др.]; под общ. ред. П.Н. Учаева. - М.: Высш. шк., 2006.

2. Современное машиностроение. Ч. 5. Основы машиноведения. Конструкция, параметры и основы конструирования. Кн. 4. Редукторы и мотор-редукторы: атлас / П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, И.С. Захаров [и др.]; под общ. ред. П.Н. Учаева. - М.: Высш. шк., 2006.

3. Изучение конструкции и определение параметров зубчатого цилиндрического редуктора типа Ц2: Методические указания к лабораторной работе №1 по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / Курск. гос. техн. ун-т; Сост.: П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, Е.В. Павлов [и др.]. Курск, 2006. 20 с.

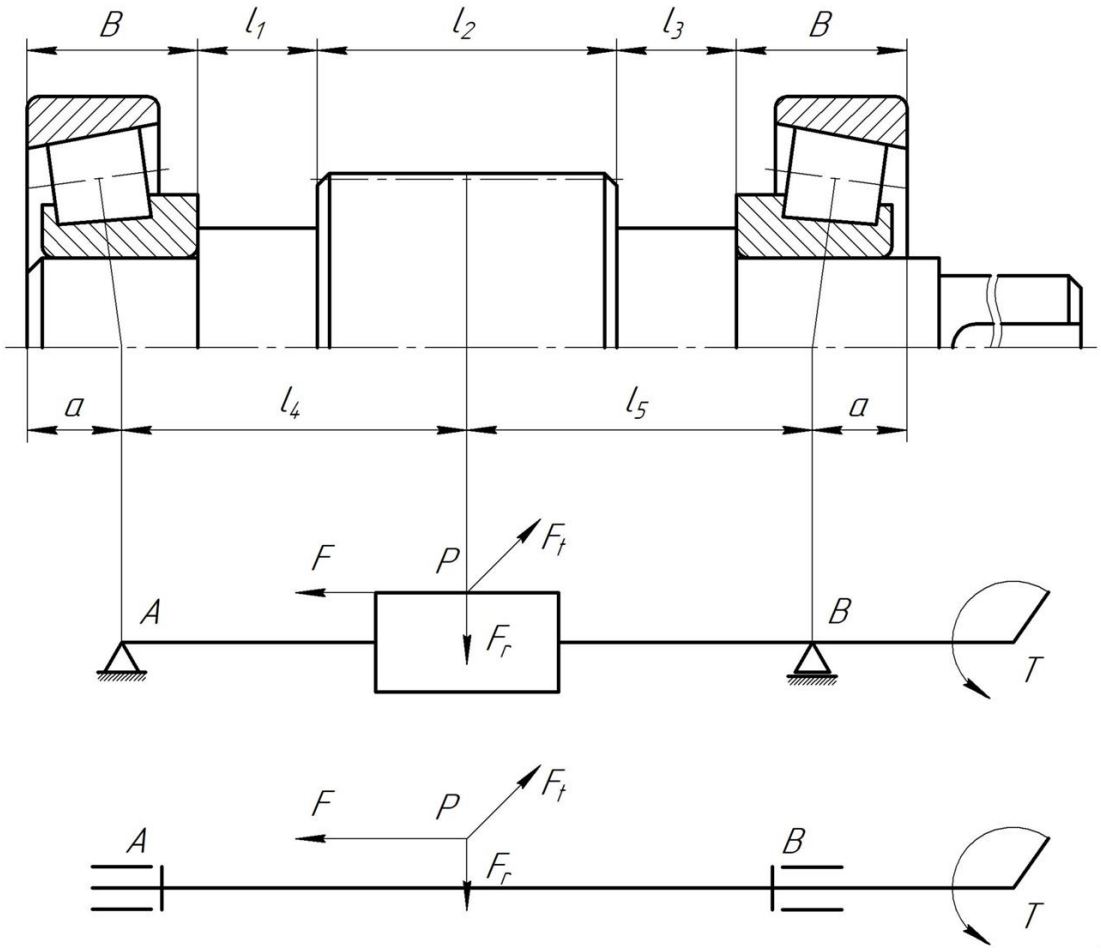
4. Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора: Методические указания к лабораторной работе №2 по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / Курск. гос. техн. ун-т; Сост.: П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, Е.В. Павлов [и др.]. Курск, 2006. 16 с.

5. Решетов, Д.Н. Детали машин/ Д.Н. Решетов. Изд. 4-е. - М.: Машиностроение, 1989.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №3
«Изучение конструкций типовых опор»

Цель работы:

Краткое описание типовых схем опор валов.

Рассчитать размеры для схемы сил быстроходного вала.